

4^o Geo. W.

130 7/1

Abich

Bayer. Staatsbibliothek München

Aus der Bibliothek

Gottfried Merzbacher

1926

310

2. Case,

GEOLOGISCHE FORSCHUNGEN
IN DEN KAUKASISCHEN LÄNDERN.

VON

HERRMANN ABICH.

I. THEIL.

WIEN, 1878.

IN COMMISSION BEI ALFRED HÖLDER
K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER.

EINE BERGKALKFAUNA

AUS DER

ARAXESENGE BEI DJOÛLFA IN ARMENIEN.

VON

HERRMANN ABICH.

MIT EILF TAFELN UND 31 IN DEN TEXT GEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.

WIEN, 1878.

IN COMMISSION BEI ALFRED HÖLDER

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER.



VORWORT.

Eine vieljährige dienstliche Stellung, in der ich seit dem Jahre 1863 die Ehre gehabt habe Seiner Kaiserlichen Hoheit dem Grossfürsten Michael, Statthalter im Kaukasus, untergeben zu sein, verschaffte mir Gelegenheit, geologische Studien, die ich schon in einer früheren Periode begonnen und nach sechsjähriger Unterbrechung 1860 wieder aufgenommen hatte, dauernd zu verfolgen, hoffend, sie mit der Zeit auf alle Theile des kaukasischen Isthmus ausdehnen zu können.

Zu diesem Ende unternahm ich im Laufe eines jeden Sommers von Tiflis aus planmässig entworfene Excursionen und Reisen in nahe und entfernte Landestheile. Untersuchungsreisen dieser Art, die sich in europäischen Ländern ohne besondere Schwierigkeiten ausführen lassen, nehmen im Kaukasus den unvermeidlichen Charakter von umständlichen Expeditionen an, die grösstentheils zu Pferde gemacht werden müssen und bei welchen schon um dieses Umstandes willen die Freiheit der Bewegung, wie sie der forschende Geologe bedarf, sehr beschränkt ist. Nur selten war das längere Verweilen an solchen Orten thunlich, wo das Bedürfniss der Forschung ein solches erforderte und nur zu gewöhnlich gestalteten sich später die Umstände für eine gehoffte Wiederkehr an den Ort der zu früh abgebrochenen Beobachtung ungünstig.

Mit geringen Ausnahmen auf allen meinen Wanderungen allein auf mich beschränkt, war mir der Mangel eines fachkundigen Begleiters, besonders bei dem zeitraubenden Geschäft des Einsammelns zahlreicher Belegstücke fühlbar. Auch bedingten die wechselvollen und im allgemeinen regenreichen Witterungsverhältnisse in den kaukasischen Gebirgen, in Verbindung mit der im Ganzen der Beförderung des Reisenden wenig sympathischen Haltung der Bergbevölkerung, oft empfindliche Lücken und Unterbrechungen in dem Fortgange der Untersuchungen. Derartige Gründe, zu welchen sich

auch die schuldige Rücksicht auf mitunter eintretende officiële, meiner Thätigkeit temporär eine andere Richtung anweisende Bestimmungen gesellten, trugen mit dazu bei, das anfänglich geplante Untersuchungsziel zu beschränken und damit ein Missverhältniss aufzulösen, welches sich zwischen der Grösse einer vielleicht allzukühn ergriffenen Aufgabe und der allmählich sehr bedingt gewordenen Thätigkeit des völlig allein Da-stehenden zu zeigen begann.

Es traten nunmehr enger begränzte, mit Voraussicht auf längeres Verweilen und öftere Wiederkehr projectirte Reisen nach ausgewählten Landestheilen ein, die sich mit Vorliebe auf die Centralgebiete der für den Kaukasus so eigenthümlichen orographischen Bildungen und physikalischen Erscheinungen richteten, die das Wesen der Vulcanität in ihrer weitesten Bedeutung und zugleich in seltener Vollständigkeit ihrer Manifestationen zum formenreichen Ausdruck bringen.

Als die Hauptgebiete meiner specielleren geologischen Forschungen bezeichne ich 1. das gesammte, zum grösseren Theil von vulcanischen Formationen eingenommene Hochland von Russisch-Armenien, mit einem Theil seiner nördlichen Randgebirge. Unter diesen besonders 2. das theilweise mit Laven bedeckte thermenreiche Gebirge von Ardjewan und Thriaeth mit Einschluss der Umgebung von Tiflis, welches einen Hauptbestandtheil von Karthalinien bildet; 3. der mittlere zwischen dem Terek und dem Kuban liegende Theil des nördlichen Hochgebirgsabhangs, der sämmtliche vulcanischen Eruptivbildungen des oberen oder eigentlichen Kaukasus einschliesst; 4. die durch ihre Schlammvulcane und Kohlenwasserstoffe ausgezeichneten Halbinseln von Taman und Apscheron an beiden Extremitäten des Kaukasus.

Vom Beginne dieser Forschungen an, war es meine Absicht, die demnächstige Schilderung der Resultate derselben auf geologische Specialkarten zu stützen, denen ich durch sorgfältige graphische Verbindung des geognostischen Details mit der orographischen Terraingestaltung die möglichst angenäherte Treue physikalischer Gesamtbilder der studirten Naturverhältnisse zu geben wünschte. Das Bestreben, dieses Ziel zu erreichen, was nur durch ein öfteres Wiederkehren nach den Forschungsgebieten und längeres Verweilen daselbst möglich war, wurde die hauptsächlichste Veranlassung meines langen Aufenthaltes im Kaukasus und der davon unzertrennlichen Verzögerung meiner erwarteten Mittheilungen. Erst nach meiner Entfernung aus Grusien und der erfolgten Uebersiedelung an einen Ort, wo alle für wissenschaftliche Arbeiten nothwendigen Erfordernisse und Hülfsmittel im reichsten Maasse vorhanden sind, konnte ich mit der Ausführung meiner lange beabsichtigten

kaukasischen Redactionen beginnen, für welche ich die Form selbstständiger Monographien als die allein zulässige halte, weil eine Verarbeitung des reichen Beobachtungsmaterials, etwa in einem allgemeinen Werke über die Geologie des Kaukasus, bei der mangelhaften Natur der verbindenden Glieder die einheitliche Behandlung des Ganzen zum Nachtheil der genauer erforschten Gebiete allzusehr beeinträchtigen würde.

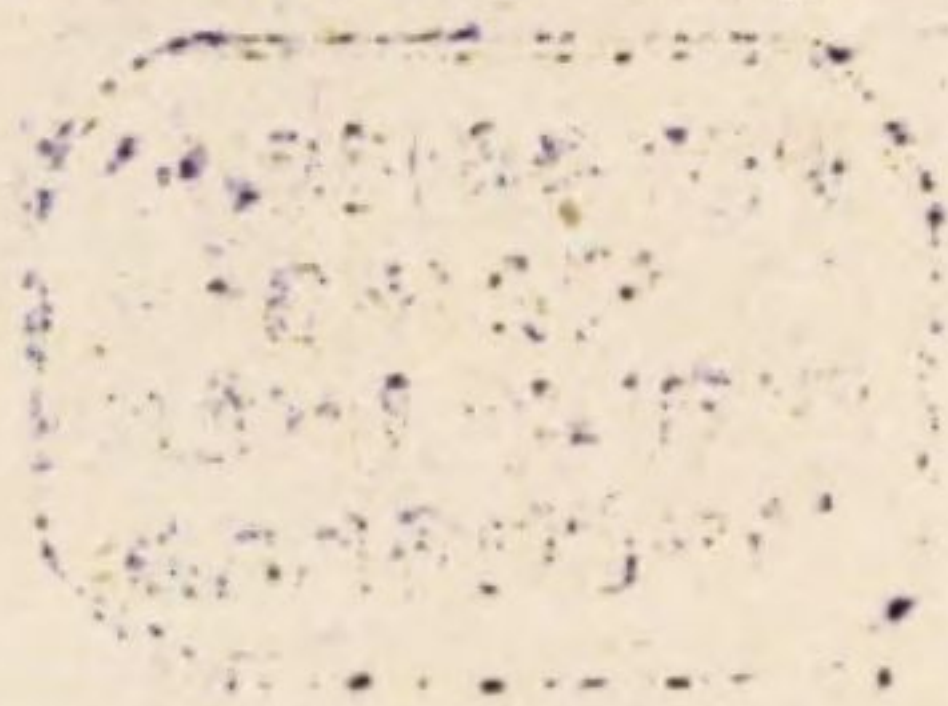
Die gewählte Behandlungsform für den vielumfassenden Stoff gewährt zugleich die redactorische Freiheit, den individualisirten monographischen Arbeiten auch andere Mittheilungen aus Zwischengebieten, physikalisch-geographischen oder auch palaeontologischen Inhalts anzuschliessen. Die in dieser Weise projectirten Publicationen fasse ich als integrirende Glieder einer zwangslosen Reihe unter dem allgemeinen Titel: „Geologische Forschungen in den kaukasischen Ländern“ zusammen.

Als erstes Glied dieser Reihe habe ich die palaeontologische Abhandlung „Ueber eine Bergkalkfauna in Armenien“ und zwar aus Gründen gewählt, welcher die Einleitung gedenkt.

Die nächstfolgende Lieferung wird die geologische Monographie des vorhin an zweiter Stelle erwähnten georgischen Gebirges von Thriaeth enthalten, auf welche diejenigen des armenischen Hochlandes und des nordwestlichen Kaukasus nach einander folgen werden.

Wien, den 2. October 1878.

Dr. H. Abich.





I. EINLEITUNG.

Die Kenntniss der Verbreitungsbezirke der palaeozoischen Ablagerungen und deren Begränzung auf den Plateaugebieten von Hocharmenien und Aderbidjan war bisher noch immer eine unvollkommene und lückenhafte. Mit der Herausgabe einer geologischen Uebersichtskarte des russischen Antheils des armenischen Hochlandes beschäftigt, welche auch die Gränzen der auf diesem Raume vorkommenden palaeozoischen Bildungen angibt, glaube ich dem Bedürfnisse der Wissenschaft zu entsprechen, wenn ich der monographischen Arbeit, welche die erwähnte Karte erläutern wird, vorgreifend, in dem Folgenden eine lokale Fauna des unteren Bergkalks zur beschreibenden Anschauung bringe, die an einer stratigraphisch und orographisch gleich bedeutsamen Stelle der russisch-persischen Gränze, südöstlich vom Araratsystem, vor längerer Zeit aufgefunden, und später von mir studirt und ausgebeutet worden ist. Zeichnet sich diese Fauna schon an und für sich durch das Erscheinen solcher Arten aus, die in dem Bergkalke Hocharmeniens noch nicht wahrgenommen wurden, so gewinnt sie eine ganz besondere Bedeutung durch den Hinzutritt von einer Anzahl Arten von Brachiopoden und Cephalopoden, deren spezifische Merkmale sie auffallend denen von gewissen Leitmuscheln für die zunächst auf den Bergkalk folgende permische Formation nahe bringen.

Unter Mitberücksichtigung dieses Umstandes, stelle ich der synoptischen Beschreibung der vorgefundenen Arten einige allgemeine Bemerkungen über die Natur und die Verbreitung der palaeozoischen Ablagerungen auf den armenisch-persischen Plateauländern voran.

Mit Hinweisung auf das, was über diesen Gegenstand schon früher von mir ¹⁾ angeführt worden ist, bemerke ich, dass auch bis jetzt noch keine anderen Vertreter der palaeozoischen Bildungen, durch gute Versteinerungen bewiesen, in jenen Ländern aufgefunden worden sind, als solche, die der devonischen und der Kohlenperiode angehören. Die absolute Abwesenheit der oberen, d. h. der eigentlich productiven Abtheilung der alten Steinkohlenformation im Umfange des armenischen Hochlandes und Aderbidjans, kann jetzt kaum mehr

¹⁾ Prodomus einer Geologie der kaukasischen Länder nebst 8 Tafeln. Mémoires de l'Académie des Sciences de St. Pétersbourg, Tome VII, Série VI, pag. 436 et seq.

in Zweifel gezogen werden. Thatsächlich schliessen die sedimentären Bildungen aus der palaeozoischen Zeit für jene Regionen mit den Absätzen mächtiger Korallenkalkbänke und foraminiferenreicher Kalke ab. Von dem Beginne der Periode an, in welcher die Ausbildung und Ausfüllung der grossen Steinkohlenbassins des europäischen Russlands stattfand, blieb das armenische Hochland, bis über die Mitte der mesozoischen Zeit hinaus, ein dem Bereiche oceanischer und limnischer Wasserbedeckung grösstentheils entzogener Erdtheil.

Ebendeshalb sind auch alle bisher angestellten Bemühungen, die lange gehegten Hoffnungen auf das Auffinden palaeozoischer Steinkohlen daselbst zu verwirklichen, resultatlos geblieben. Die grössten Areale des frei und in ansehnlicher orographischer Gliederung emporragenden palaeozoischen Terrains breiten sich, östlich vom Araratsysteme an, zwischen dem Makutschai und dem Araxes aus. Dasselbe Terrain durchzieht in inselförmigen Klippenzügen die Araxesebene in östlicher und südöstlicher Richtung vom Ararat und wird, in sehr mächtiger Entwicklung von Gliedern der Kreide oder auch unmittelbar von solchen der eocänen Formation bedeckt, im Flussgebiet des Arpatschai¹⁾ in dem Daralagez Gebirge südöstlich von dem Goktschaisee herrschend gefunden. Nach längerer Unterbrechung gegen Süden zeigen sich palaeozoische Bildungen, von Caprotinenkalken überlagert, erst auf persischem Gebiete südlich von Djoulfa wieder, wo ich sie, auf der rechten Araxesseite bei Gerger in bedeutender orographischer Mächtigkeit beobachtete, bis Marand ihre Spur verfolgte und im Merowdag bei Sofian, nördlich von Tabriz, ihr massiges Hervortreten erkannte.²⁾ In westlicher Richtung von dem Dorfe Gerger setzen die palaeozoischen Schichten unter der Kreide fort und bilden den Grundbau der grossen Massenerhebung, welche die südliche Begränzung des flachen Bassins von Nachitschevan vermittelt und von dem 16 Kilom. langen Spaltenthale des Araxes, zwischen dem Kloster Karmirwank und den Ruinen der altarmenischen Stadt Djoulfa, von NW. nach SO. durchsetzt wird.

Der Centralpunkt der Hebung, welche hier trennend auf ein ursprünglich geschlossenes längliches, aber flaches Gewölbe gewirkt hat, liegt da, wo die Thalenge des Araxes, etwa in der Mitte ihres Verlaufes, das aus SSW. kommende Nebenthal von Darascham und Merekent nahe im rechten Winkel aufnimmt. Die weit klaffende, Schungul genannte Vereinigungsregion beider Spaltenthäler erschliesst eben so imposant in die Erscheinung tretende, als geologisch bedeutsame Thatsachen. In beiden Thälern haben sich Durchbrüche eruptiver Gesteine verschiedenen Alters, mit dem Gefolge vulkanisch umgestaltender Nebenerscheinungen, den primären Bruchspaltungen des palaeozoischen Gebirges angeschlossen. Die geotektonisch bemerkenswerthesten Resultate dieses zweifachen Spaltenaufrisses des Gebirges waren: das theilweise Abbrechen der gehobenen Spaltenränder; ihr einseitiges Zurücksinken und das Abstürzen ganzer Glieder der Bergkalk-Etage nach dem Thalinnern zu; ein Vorgang, dessen Wirkungen das beistehende Diagramm, Fig. 1, von einem Theile

¹⁾ Wohl zu unterscheiden von dem gleichnamigen, auch Akurean genannten, russisch-türkischen Gränzflusse in der Provinz Schuragel, der nördlich von Alexandrapol aus dem vulkanischen Tschyldirgebirge entspringt.

²⁾ Prodrömus I. c. pg. 436.

der thalabwärts gerichteten Araxesthalstrecke von Darascham nach Djoulfa versinnlicht. Von der Region der stärksten Verstürzungen und eruptiven Wirkungen im Schoosse devonischer Sand- und Kalksteine, in der Thalenge von Schungul an, lassen Physik und Petrographie des circusartigen Thales von Darascham, von 6 Werst Länge und 4 Werst mittlerer Breite,

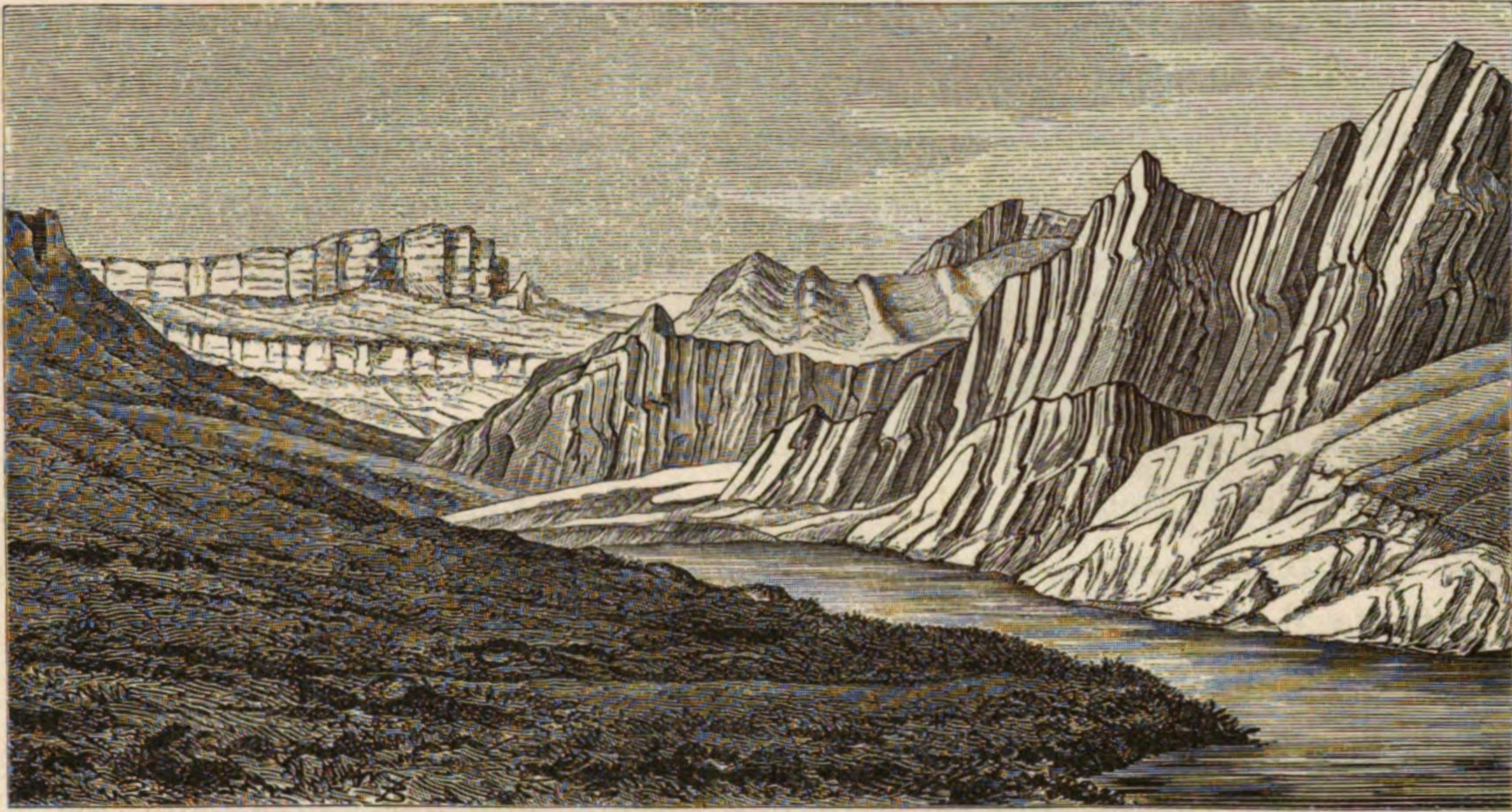


Fig. 1. Thalschlucht des Araxes zwischen Darascham und Djoulfa.

Auf der rechten Uferseite des Araxes die abgesunkenen palaeozoischen Schichten. Im Hintergrunde auf der linken Flussseite die eocäne Formation in horizontaler Lagerung auf palaeozoischem Untergrund.

den wesentlichen Antheil erkennen, den die Bildungen aus palaeozoischer Zeit an der geognostischen Zusammensetzung des gebirgigen Terrains gegen Südwest genommen haben. Mit weiterer Annäherung an Khoi stellt dasselbe ein Hügelland dar, in welchem mannigfach dislocirte Formationsglieder der mittleren und oberen Kreide, wie in dem Thale von



Fig. 2. Thal von Merekent zwischen Darascham und Khoi von NNO. nach SSW.

a Obere Kreide, weissliche Kalkmergel mit bläulichen und röthlichen wechselnd. *b* Caprotinenkalk. *p* Palaeozoische Schichten. Devon und Bergkalk. *gr* Gesteine der Granitfamilie.

Merekent am Vereinigungspunkte des von Chors kommenden Aghtschai mit dem Kotturtschai, und auch ebenso neogene Schichten, wie bei Khoi, zu bedeutender Entwicklung gelangen. In den Thälern dieses Hügellandes wird das stark gefaltete palaeozoische Grundgebirge, durch Versteinerungen theils als devonisch theils als Bergkalk gekennzeichnet, nur stellenweise unter den jüngeren Ablagerungen sichtbar. In noch weiterem Fortschreiten

gegen Süden fand ich die Aequivalente des Bergkalks des Araxesgebietes, in dunkelgrauen, durch Foraminiferen und Bellerophon charakterisirten marmorartigen Kalken wieder, die das unmittelbar von neogenen Kalken, mit *Ostrea Virletti*¹⁾ Desh.; *Pecten benedictus* Lam.; *Spondylus bifrons* Goldf.; *Clypeaster altus* Phil. etc. überlagerte Grundgestein der Inselgruppe im Urmiassee bilden.

Das überraschende Erscheinen des Bergkalks an dieser Stelle vermehrt das Gewicht der stratigraphischen und petrographischen Gründe, die für palaeozoisches Alter der, eines stetigen orographischen Zusammenhanges entbehrenden Felsbildungen sprechen, die ich innerhalb und längs der östlichen Uferzone des Sees, zwischen den Mündungen des Schischewan und Hadjitschai beobachtete, und welche sehr wahrscheinlich auch an dem geschlossenen Baue der kleinen weiter nördlich, isolirt sich weit in den See erstreckenden Halbinsel Schahi wesentlichen Antheil nehmen. Aus solchen sich gegenseitig bedingenden Gründen halte ich auch dunkle, wie Bergkalk aussehende Schichten mit undeutlichen Versteinerungen für palaeozoisch, die ich in geognostischer Verbindung mit lichtgrauem, von Kalkspathadern durchzogenem Dolomit, mit dunklen Schiefern, Quarziten und Gabrogesteinen auf der Westseite des Sees zwischen Urmia und den boraxreichen Thermen von Salmas an der Gebirgszusammensetzung daselbst theilnehmend gefunden habe.

Von dieser Abschweifung kehre ich zu der Geologie der Fundstelle der zu beschreibenden Fossilien zurück, die sich auf der linken Seite der Araxesenge, zwischen der zuvor erwähnten Thalweitung von Schungul und den thalaufwärts liegenden Ruinen des ehemaligen Cordonposten von Negram befindet. Das zuvor betonte Absinken durch den Bruch des Terrains ausser Verbindung gebrachter Glieder der Bergkalkformation, aus der Höhe des Thalrandes, fand hier, der Darstellung des Diagr. Fig. 1, entsprechend, nur mit dem Unterschiede statt, dass der Senkungseffect, bei grösserer Breite der Abbruchzone, sich minder steil auf einen grösseren Raum vertheilte, ohne besondere Faltungen oder Ueberschiebungen der gesenkten Schichten zu veranlassen.

Die kurz zuvor in ihren Lagerungsbeziehungen zu dem älteren Terrain im Süden des Araxes auf persischer Seite angedeuteten Kreidebildungen, blieben auf der südwestlichen Abhangsseite der in Rede gestandenen palaeozoischen Gebirgserhebung zurück und fand kein Uebergreifen irgendwelcher mesozoischer Ablagerungen auf die der Araxes-Nachitschewan-Thalebene gegen Osten zugewendete Abhangsseite jener Erhebung statt.

Dagegen überlagert die Eocänformation mit ihren Nummulitenkalken und Sandsteinen übergreifend das gegen die Ebene von Nachitschevan einfallende palaeozoische Terrain; von demselben nur durch eine unregelmässige Schicht von älteren Conglomeraten mit scharfkantigen Trümmern von porphyrischen Felsarten geschieden. Auf der Höhe des linken, Scharudag genannten Thalrandes, überragen diese Bildungen, im Durchschnitt gesehen, die zum

¹⁾ Abich, Ueber die geologische Stellung des Steinsalzes in Russisch-Armenien. Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. Sixième Série. Sciences mathématiques et physiques. Tom. VII. pag. 147.

Innern der Enge tief abgesunkenen und stufenförmig absetzenden Bergkalkschichten. Hart an der Bruchkante der Höhe folgen auf den älteren rothen Conglomeraten, die dem Ausgehenden nahe, in ihrer ursprünglichen Mächtigkeit stark reducirten gelblichen Schichten der Nummulitenformation von Djoulfa mit schwacher Neigung gegen Nordost.

Die Bildung ihrer jüngeren und letzten Glieder fällt in die Zeit der Quarztrachyt-Eruptionen des nahen in östlicher Richtung liegenden Darydag. Als dunkelrothe Sandsteine und nagelfluhähnliche Conglomerate ausgebildet, stellen sie auf der Höhe der Thälwände das täuschende Bild der Buntsandsteinformation dar. Einer näheren Einsicht in den geognostischen Theil dieser Verhältnisse dürften die Profile 4 und 5 der Tafel X meiner Abhandlung l. c. pag. 69 förderlicher sein: als die nachstehende Copie (Fig. 3) eines an Ort und Stelle flüchtig skizzirten Diagramms, welches nur den Zweck hat, die Vorstellung von den allgemeinen stratigraphischen Verhältnissen der Fundstelle der zu be-



Fig. 3. Profil des Fundortes der Bergkalkfossilien.

a Schiefrig kalkige Zwischenlager. b Dunkle Plattenkalke im Wechsel mit bituminösen alaunschiefrigen Schichten.
c Mit steinigen Mergeln wechselnde feste Kalkbänke. d Lagerstätte der Fossilien. e Eocäne Ablagerungen.

schreibenden Fossilien graphisch zu unterstützen, an welches aber die Anforderungen eines regelrecht construirten Profils keineswegs gemacht werden dürfen.

Das durchgängige Streichen der dislocirten Schichten, vom Beginne der felsigen Enge an, ist ein südöstliches. Innerhalb der versteinerungsreichen, auf drei bis vier Toisen zu schätzenden Zone, streichen die Schichten $O20^{\circ}S$, mit südöstlichem Einfallen von 84 Grad. Der petrographische Charakter des palaeozoischen Formationsganzen ist der, vorherrschend kalkiger Sedimente, mit geringer Beimengung thonig sandiger Bestandtheile und mitunter auch durch einen schwachen Zutritt bituminöser Substanz gekennzeichnet, der den tiefer liegenden devonischen Kalken durchaus fremd bleibt.

Mässig starke Bänke von dichten meistens lichtgrauen oder feinkörnigen derben Kalken, von dünnen Kalkspathadern durchzogen, wechseln vielfach mit dergleichen schief-rigen, getrennt durch dünne Zwischenlager von fast thonigen, bröcklichen Schiefer-n.

Im Allgemeinen neigen die Kalksteine, insbesondere die thonhaltigen, zur Abwitte-rung und nimmt das rauchfarbige oder bräunliche feste Gestein äusserlich den Habitus eines lichter-n Mergels an.

a des Profils bedeutet in dem angegebenen Schichtencomplexe: schiefrig kalkige Zwischenlager, in welchen bis jetzt nur flachgedrückte Bivalven gefunden worden, die auf Pecten oder Posidonien zu beziehen sind;

b deutet die Lage einer ziemlich starken Zone von dunkelgrauen festen plattenförmigen Kalkschichten an, die mit bituminösen alaunschieferähnlichen gypsreichen Schichten wechseln, in welchen Eisenoxydausscheidungen und gelbliche Anflüge von basisch schwefelsaurem Eisenoxyd häufig sind;

c bezeichnet Bänke von festen und spröden Kalken mit Zwischenlagern von thonigsteinigen Mergeln, die viele kleine und grosse Brachiopoden, namentlich Producten einschliessen;

d entspricht der Lagerstätte, auf welcher in gleichen und ähnlichen Schichten wie die von *c*, die sämtlichen Fossilien der zu beschreibenden Fauna gefunden worden sind. Der grösste Theil derselben liegt durch Gesteinsverwitterung entblösst, an der Oberfläche, mit eckigen Gesteinstrümmern vermischt frei umher, denen meistens noch mit der späthigen Schale versehene Brachiopoden anhaften. Die Cephalopoden zeigen sich fast nur als Steinkerne, mehr oder minder von scharfer Form und guter Erhaltung; andere befinden sich in stark angewittertem Zustande, sind aber völlig von derselben petrographischen Beschaffenheit wie das ihnen zum Lager dienende kalkige Gestein. Die Korallenstöcke sind durchgängig wohlerhalten und zeigen späthige und politurfähige Beschaffenheit des Innern.

Die bereits zuvor erwähnte Wahrnehmung des Zusammenvorkommens ausgezeichneter Bergkalkfossilien von zweideutigem, an permische Arten erinnerndem Charakter, forderte zur Nachforschung auf, ob in dem vorliegenden Falle sämtliche Fossilien sich auch wirklich auf ursprünglicher Lagerstätte befinden, oder ob die Wahrscheinlichkeit einer stattgehabten Vermischung durch Herabsinken aus einem höheren Niveau am Steilabhange vorliege. Eine solche Vorstellung wird aber schon durch die Betrachtung entkräftet, dass unter den obwaltenden, durch das Vorhergegangene erläuterten stratigraphischen Verhältnissen, an dem keine Ueberstürzung der gesenkten Schichten verrathenden Abhange, nach Maassgabe der Profildarstellung in Fig. 3, aus der Höhe wohl nur die Insassen älterer Schichten als die von *d*, nicht aber solche von jüngerem Alter zu erwarten wären. Ohnedies blieb angestelltes weiteres Nachforschen nach irgendwelchen Fossilien in dem Schichtencomplexe oberhalb *d* vorerst resultatlos.

Im Interesse der zuvor vom stratigraphischen Standpunkte beleuchteten Frage, liessen sich, ihre positive Beantwortung sehr unterstützende Aufschlüsse auch aus dem mineralogisch-chemischen Verhalten der Gesteine erwarten, welche die Fundstätte der Fossilien bilden. Wenn über die geognostische Einheit eines kalkigen Schichtencomplexes und die nur sehr wenig von einander abweichende chemische Zusammensetzung seiner Glieder kein Zweifel besteht, so wird der geführte Nachweis gleicher chemischer Zusammensetzung gewisser Kalksteine der Gruppe und zerstreut am Orte derselben aufgelesener Steinkerne von bestimmten Fossilien, deren Vorkommen in jenen Schichten erkannt wurde, als ein Beweis für den Satz gelten dürfen, dass auch Steinkerne anderer Arten, die isolirt, aber zusammen mit jenen gefunden wurden, ohne dass ihre ursprüngliche Lagerstätte

nachweisbar war, denselben Kalkschichten entstammt sein werden, wenn die chemische Zusammensetzung mit den vorbezeichneten übereinstimmt.

Betrachtungen dieser Art veranlassten einige chemisch-mineralogische Untersuchungen, die nur die wesentlichsten Punkte der Elementarzusammensetzung von einigen der kalkigen Gesteine aus der Araxesenge und derjenigen ihrer Steinkerne in Betracht zogen und welche Herr Professor Ludwig in seinem Laboratorio hierselbst auf meine Bitte anstellen zu lassen die Güte gehabt hat. Die Analysen beschränkten sich nur auf Feststellung der relativen Verhältnisse der in Säure löslichen, grösstentheils aus kohlensaurer Kalkerde bestehenden Verbindungen und der auf Sand- und Thonbeimengung zu beziehenden unlöslichen. Die der Prüfung unterworfenen Objecte waren die folgenden:

	<i>a</i> Löslicher Bestandtheil.	<i>b</i> Unlöslicher Bestandtheil.
1. Dichter grauer, zur Abwitterung geneigter Kalk; viel kleine Brachiopoden, besonders Productus einschliessend	91.13	8.61
2. Bruchstück von dem Steinkerne eines Ceratiten	93.53	6.47
3. Bruchstück von dem Steinkerne eines Nautilus	95.19	4.81
4. Dasselbe von einem Goniatiten	95.61	4.49
5. Stück eines Steinkernes von einem grossen Productus	96.63	3.37
6. Heller schiefriger Kalk aus der Abtheilung <i>a</i> des Profils	97.12	2.88
7. Bruchstück des Steinkerns eines Ceratiten	97.73	2.25

Die mit aller Sorgfalt angestellte Untersuchung des löslichen Bestandtheiles der analysirten Bruchstücke hatte übereinstimmend bei allen, neben Thonerde und Eisenoxyd nur eine Spur von Magnesia nachgewiesen.

Die nahe Uebereinstimmung der Werthe in den Columnen *a* und *b* für die Nummern 2, 3, 4 und 5 kann kaum einen Zweifel darüber lassen, dass die Goniatiten, Nautilen, Ceratiten und Productus aus geologisch gleichwerthigen Schichten stammen. Die geringen Abweichungen von einem Mittelwerthe für die Zusammensetzung der Steinkerne aus 2 und 5 sind einfach dahin zu deuten, dass dieselben auf mehr oder weniger Thon und Kiesel haltenden Schichten ein und derselben Etage der Bergkalkformationen zurückzuführen sind.

Die Abweichung zwischen den Objecten der Nummern 2 und 7 von dem Mittelwerthe aus 3, 4 und 5 erläutert der Umstand, dass der Ceratit Nummer 7 in einen röthlichen späthigen Kalk pseudomorphosirt erscheint. Dagegen zeigt der Steinkern des Ceratit der Nummer 2 eine gleiche mineralogische Beschaffenheit wie diejenigen der Nummern 3, 4 und 5.

II. BESCHREIBUNG DER ARTEN.

CEPHALOPODEN.

Ammoneen.

Genus: *Goniatites* de Haan 1825.

1. *Goniatites striatus* Martin.

Taf. 1, Fig. 1, 1a; Fig. 2, 2a; Fig. 3. — Taf. 11, Fig. 2, 2a.

Conchyliolites (Nautilites) sphaericus Martin. Petrificata Derbiensia 1809. Pl. 7, Fig. 3, 4, 5.

Goniatites striatus und *sphaericus* Sow. — Phillipps Geology of Yorkshire, II, p. 233, p. 19.

Fig. 1 bis 4.

Die Originale der abgebildeten Exemplare auf Taf. 1 und 11 sind nur der Grösse und dem Erhaltungszustande nach verschiedene Steinkerne, ohne eine Spur der ursprünglichen Schale. Sie stellen einen scheibenförmigen Ammonit mit abgerundetem Rücken und flachgewölbten Seiten dar. Die Windungen sind beinahe ganz umfassend; die Umgänge weniger breit als hoch, leicht und regelmässig convex bis zur abgerundeten Nahtkante, wo sie die grösste Dicke erreichen. Der letzte Umgang hat eine Höhe, welche die Hälfte des Durchmessers der Muschel nur sehr wenig übertrifft. Die Mundhöhenzunahme findet demnach hier in einem grösseren Verhältnisse statt als die Breitenzunahme; auch sind die grösseren Individuen, wie sich aus den Abbildungen auf Taf. 1 ergibt, scheibenförmiger als die kleineren Formen. Bei dem grössten der abgebildeten Individuen verhält sich der Durchmesser von 103 Mm. zu der Höhe der äusseren Windung von der Naht zum Rücken von 54 Mm.; zu der Dicke von 38 Mm., und zu der Nabelweite von 17 Mm., wie:

$$100 : 53.5 : 37 : 16.5.$$

Bei dem kleineren Individuum, Taf. 1, Fig. 3, und Taf. 11, Fig. 2, sind die entsprechenden Verhältnisse wie folgt:

$$100 : 50 : 44.6 : 14.3.$$

Die Lobenlinie, Taf. 11, Fig. 2a, besteht nächst dem Dorsallobus und Dorsalsattel, aus einem Laterallobus und einem Lateralsattel. Der Dorsallobus ist etwas breiter als tief und wird durch einen mittleren Dorsalsattel getheilt. Derselbe erhebt sich etwas über die halbe Höhe des Dorsallobus selbst und verräth auf seinem Scheitel in überraschender Weise, Taf. 11, Fig. 2, die deutlichen Spuren einer, nicht nach unten sondern nach oben geöffneten Siphonaldute. Der wegen starker Divergenz der Dorsalarms grösstentheils auf die Seitenfläche der Muschel hinübergedrängte Dorsalsattel hat eine abgerundete parabolische Form. Seine äussere oder Nahtseite sinkt steil zum Laterallobus ein, der zungenförmig zugespitzt ist und gleiche Tiefe mit dem Dorsallobus besitzt. Der Lateralsattel senkt sich sanft zur abgerundeten Nahtkante in den tiefen Nabel hinab. Das am meisten charakteristische Merkmal des *G. striatus* wird durch die eigenthümlichen Längsstreifen bedingt, die sich parallel der Richtung der Windungen auf einem jeden Exemplare, wenn sie nicht verdeckt und abgerieben wären, finden würden. L. von Buch: Ueber Ammoniten 1832, p. 24, betonte es zuerst, dass diese Längsstreifen unter den, der Muschelschale eigenthümlichen Querspalten erscheinen, wenn diese nicht mehr vorhanden ist. Er hält sie für Falten einer Membran, welche noch unter dem die Schale ausscheidenden Mantel liegen.¹⁾ Der *G. striatus* Mart. gehört einer Formenreihe an in welcher, vom *G. diadema* Goldf.: Géologie de la Russie d'Europe, etc., par R. Murchison et Verneuil, vol. II, p. 367, tab. XXVII, Fig. 1, a, b, c, d beginnend, der *G. Barbotianus*, Verneuil l. c. p. 369, tab. XXVII, Fig. 3, a, b, c; der *G. Marianus*, Verneuil l. c. p. 369, tab. XXVII, Fig. 2, a, b, c; der *Am. atratus* Goldf., Beyrich, Beiträge z. Kenntn. d. Verst. d. rheinisch. Uebergangsgeb., p. 42, tab. II, Fig. 7, a, b; der *Am. Listeri* Mart. l. c. p. 39, tab. II, Fig. 6, a, b; der *Am. sphaericus* Mart. l. c. p. 38, und der *Am. carbonarius* Goldf., L. v. Buch, Goniatiten, p. 44, tab. II, Fig. 9 bis 9^{IV}, als nahe verwandte Glieder aufzunehmen sind.

Wie sich unter den genannten, dem Kohlenkalk angehörenden Ammonitiden der *G. diadema* und *Am. atratus* durch ihre discoide Form von den mehr oder weniger globosen Formen der übrigen unterscheiden, so tritt der scheibenförmige *G. striatus* von dem armenischen Fundorte, sowohl von Seiten seiner Gestalt wie der Lobenverhältnisse, in eine beinahe vollständige Uebereinstimmung mit dem *G. diadema*, wie ihn Verneuil l. c. aus dem Ural und Beyrich aus dem rheinischen Uebergangsgebirge l. c. Taf. II, Fig. 8, 9, 10 abbilden. Dagegen treten bei dem *G. diadema* auf dem von der Schale entblössten Steinkerne an die Stelle der für den *G. striatus* Mart. so bezeichnenden Längsstreifen, flache transversale Rinnen, die in ziemlich gleichen Abständen, vier bis sechs im Umfange einer Windung, über Seite und Rücken fortlaufen. Durch dasselbe Merkmal der Querspalten, wozu sich noch die globose starke Form der Muschel gesellt, weichen auch die nur als Varietäten ein und derselben Art zu betrachtenden *G. striatus* und der

¹⁾ Ganz ähnliche, den Windungsrichtungen parallel laufende Längsstreifen der Schale, sind als die unterscheidenden Merkmale einer Hauptabtheilung in der Formenreihe des *Ammonites (Arcestes) tornatus* durch E. v. Mojsisovics: Das Gebirge von Hallstadt, 1873, Th. I, p. 73 et seq., in Anwendung gebracht worden.

G. sphaericus Sow. von dem armenischen wahren *G. striatus* Mart. ab, wie sich dies aus dem Vergleiche mit der Abbildung der richtig aufgefassten Form bei Martin l. c. ergibt.

Beachtenswerth ist noch der Umstand, dass der auf die Seite hinübergedrängte Dorsalsattel bei dem *G. striatus* Sow. nicht wie bei dem *G. striatus* Mart. aus Armenien abgerundet, sondern scharf zugespitzt ist, ein Verhältniss, welches sich auch bei einigen stark globosen Gliedern der vorerwähnten Formenreihe einstellt.

Von sämmtlichen zu der Familie der Ammoneen gehörenden Cephalopoden, die der armenische Fundort geliefert hat, ist der *G. striatus* Mart. durch Individuenanzahl der bevorzugtere.

Genus: *Ceratites* de Haan.

Die in dem Nächstfolgenden zu beschreibenden Formen gehören der natürlichen Gruppe der Ammonitiden an, die durch zahlreiche abgerundete Sättel und durch nur unten gezähnte Loben ausgezeichnet sind. Sie entsprechen dem Typus einer eigenthümlichen Formenreihe unter den Ceratiten, welche zuerst in den von Dr. Flemming 1852 aus der Salt range des Penjab mitgebrachten¹⁾ und durch de Koninck 1862 beschriebenen²⁾ Ceratiten zur Kenntniss gekommen sind.

1. *Ceratites Djoulfensis*, nov. form.

Taf. 2, Fig. 1. — Taf. 11, Fig. 20.

Ein flach scheibenförmig zusammengedrückter Ammonit mit starker Involution seiner Umgänge, dessen specifisch bestimmende Formenverhältnisse, wegen unvollkommener Erhaltung des Steinkernes nur annähernd angegeben werden können. Von dem ursprünglich sehr wahrscheinlich ziemlich scharfen Rücken an, steigt die Seitenfläche unter einem Winkel von etwa 10 Grad, mit der horizontalen Durchschnittsebene der discoiden Form gleichmässig bis zum Suturalrande an, der mit sanfter Neigung zu dem tiefen und engen Nabel absinkt. Bei einem approximativ ergänzten Durchmesser der Schale von 124 Mm. wird die grösste Dicke derselben mit 24 Mm. durch die Höhe des Suturalrandes bestimmt, der als flacher Ringwall von 16 Mm. Spannung die Nabelöffnung kraterförmig umschliesst. Aus der Abbildung Taf. 2, Fig. 1 ist zu entnehmen, dass der den Siphon umfassende Dorsallobus, wegen defecter Beschaffenheit des Stückes, sich der Wahrnehmung entzieht. Dagegen hat es die sonst correcte Abbildung versäumt, den im Originale noch deutlich zur Hälfte erkennbaren Dorsalsattel wiederzugeben, ein Fehler, den der

¹⁾ Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. IX, pag. 189.

²⁾ L. c. Vol. XIX, 1862. Description of some Indian Fossils discov. by Dr. Flemming of Edinburgh by Dr. de Koninck.

nebenstehende Holzschnitt Fig. 4, der die Abbildung der Fig. 1 auf Taf. 2 mit genauer Bezugnahme auf das Original wiedergibt, vermeidet. Der äussere Schenkel des Dorsalsattels (s. Taf. 11, Fig. 21) neigt sich mit mässiger Steilheit zu dem tiefen, mit vier



Fig. 4. *Ceratites Djoulfensis*.

bis fünf Zähnen versehenen Boden des oberen Laterallobus hinab. Der obere Lateralsattel von nahe gleicher Höhe mit dem Dorsalsattel ist zungenförmig abgerundet. Der untere Laterallobus fast eben so breit und tief wie der obere, hat einen mit sechs Zähnen versehenen Boden, der gegen die rechte Seite des Lateralsattels dergestalt hinaufgezogen ist, dass die Zähnung zum grösseren Theil die untere Hälfte jener Seite einnimmt. Der untere steil ansteigende Lateralsattel ist etwas niedriger als der obere. Der nur zweifach gezähnte Boden des ersten Auxiliarlobus hebt sich wiederum so vollständig an der Steilseite des zweiten Lateralsattels empor, dass seine blättrigen Einschnitte die ganze untere Hälfte dieser Seite einnehmen. Der untere Blatteinschnitt ist sehr niedrig, der obere dagegen hat die dreifache Höhe des unteren. Der erste, stark

zusammengepresste Auxiliarsattel hat nur ein Drittel der Höhe des unteren Lateralsattels. Der nur einfach gezähnte Boden des zweiten Auxiliarlobus von gleicher Tiefe wie der vorhergehende, steigt senkrecht zum zweiten Auxiliarsattel auf, der als flacher Bogen von mehr als doppelter Breite des ersten Auxiliars, den Nahtrand bedingend, steil in die Nabeltiefe versinkt.

Der *C. Djoulfensis* steht dem *C. Lawrenceianus* de Kon. l. c. aus der Salt range in Indien sehr nahe. Derselbe hat jedoch bei weniger discussförmiger Gestalt, einen abgerundeten Rücken und zeigt mehr als unwesentliche Abweichungen in dem Verlaufe der Lobenlinie, im Vergleich mit *C. Djoulfensis*.

2. *Ceratites intermedius*, nov. form.

Taf. 2, Fig. 4, 4a. — Taf. 11, Fig. 22.

Die defecte Beschaffenheit des jedenfalls stark verdrückten Exemplars erlaubt auch hier keine scharfe Formenbestimmung. Eine scheibenförmige Ceratitengestalt mit scharfem Rande und starker Involution. Bei approximativ bestimmtem Längendurchmesser von 75 Mm. ist die Scheibendicke 19 Mm.; die Nabelweite etwa 10 Mm.; mithin ist das Verhältniss

zwischen Durchmesser und Dicke, wie $100 : 25 \cdot 3$. Bei dem *C. Djoulfensis* war dasselbe wie $100 : 19$.

Das nur zum Theil übersichtliche Septum zeigt ausser dem ersten Laterallobus mit vier- bis fünffach gezähntem Grunde einen parabolisch gekrümmten Lateralsattel, der ziemlich steil ansteigt und mit schwächerer Neigung sich zum zweiten Laterallobus herabsenkt. Dieser, von etwas geringerer Tiefe wie der erste, ist auf dem Grunde mit vier bis fünf kleinen aber scharf gespitzten Zähnen versehen, welche sich mit den Rudimenten zweier grösserer, der unteren Hälfte der Lobusseite blattartig angefügter Zähne, zu einer Reihe verbinden, die von der Basis des Lateralsattels an, sich an demselben schwach aufwärts zieht. Aus dem Grunde des zweiten Laterallobus erhebt sich, steil zur Nahtfläche ansteigend, ein schmaler Auxiliarsattel, von einem Drittel der Höhe des Laterals und flacher Abrundung. Ein kleiner Auxiliarlobus mit einfach gezähntem Boden bildet den Uebergang zum zweiten Auxiliarsattel, den die scharfe Suturekante maskirt. Weitere Auxiliarloben und Auxiliarsättel verschwinden im undeutlichen Wechsel in der Nabelvertiefung. Die Aehnlichkeit der allgemeinen Formenverhältnisse zwischen *C. Djoulfensis* und *C. intermedius* sprechen für die nahe beiderseitige Verwandtschaft. Die Möglichkeit zugegeben, dass der Vergleich besser und vollständiger erhaltener Individuen die morphologische Uebereinstimmung beider noch deutlicher hervortreten liesse, so würden doch die in dem Verlauf der Lobenlinie wahrnehmbaren Verschiedenheiten kaum gestatten, beide Ceratiten nur als Varietäten ein und derselben Art aufzustellen.

3. *Ceratites tropitus*, nov. form.

Taf. 2, Fig. 3, 3a. — Taf. 11, Fig. 21.

Der bessere Erhaltungszustand des vorliegenden Fragments gestattet, die wesentlichen Eigenschaften dieser sonderbaren Form etwas bestimmter zu fassen. Es ist ein scheibenförmiger Ceratit, stark involut, mit engem Nabel und einem gekielten breiten Rücken, dessen äusserst schwach concave Seiten sich unter einem Winkel von 122° schneiden. Eine scharfe Kante trennt diese Rückenflächen von den Seitenflächen, mit welchen sie einen Winkel von 132° bilden. Die Seitenflächen fallen von der scharfen Rückenkante steil und völlig eben bis zu etwa Zweidrittel ihrer Breite ab. Im letzten Drittel der Breite erheben sie sich in mässigem Ansteigen zur Höhe des kraterförmig die Nabelweite umgebenden Saturalrandes, wo die Muschel ihre grösste Dicke erreicht.

Zu dem Scheibendurchmesser von 84 Mm. stehen: Rückenbreite von einer Kante zur anderen von 13 Mm., Dicke der Muschel von 26 Mm., Nabelweite von 16 Mm. in dem Verhältniss von $100 : 15 : 31 \cdot 5 : 19$.

Der Dorsallobus, beinahe eben so breit als tief, ist nach Art spitzlobiger Goniatiten getheilt und hat eine mittlere sattelförmige Erhebung, die noch nicht die Hälfte der Höhe des Lobus erreicht. Der scharfe Kiel durchsetzt diese Erhebung mit einer Spur des

Siphonaldurchganges. Der ogivartig gewölbte Dorsalsattel, durch die Randkante getheilt und stark auf die Seitenfläche übergreifend, sinkt zu einem Laterallobus hinab, der die Tiefe des Dorsallobus um ein Drittel übertrifft. Von vier stark ausgeprägten Bodenzähnen sind die mittleren grundständig, die seitlichen rücken etwas an den Lobenarmen hinauf. Der Lateralsattel hat dieselbe Breite und Höhe wie der Dorsalsattel. Mit parabolischer Krümmung neigt er sich ziemlich steil zum zweiten Laterallobus, der die Tiefe des ersten hat und dessen schmaler Boden zweizähmig ist. Der zweite steil ansteigende Lateralsattel hat nahe die Hälfte der Breite und Höhe des ersten und ist flach abgerundet. Ein äusserst enger Auxiliarlobus trennt ihn von einem schmalen Auxiliarsattel, der den Nahtrand bildet und in weitere Zähnlungen übergeht, die sich in der Nabeltiefe verlieren.

Die nunmehr folgenden Ceratiten gehören einer sehr eigenthümlichen Formenreihe an, deren Grundtypus aus den vorliegenden mangelhaften Individuen nur annähernd abzuleiten ist, und sich einer Schalenform wie etwa die des *Nautilus sulcatus* Sow. einigermaassen nähern würde.

4. *Ceratites trochoides*, nov. form.

Taf. 1, Fig. 6, 6a. — Taf. 11, Fig. 3, 3a.

Ein scheibenförmiger Ammonit mit mässig weitem Nabel, den ein stark emporragender Suturalrand umschliesst. Die glatten Seiten sind flach concav, steigen gegen den hohen Suturrand an und sind durch eine wulstförmige Kante von dem breiten flachgewölbten Rücken geschieden, auf dem die schwache Spur eines Kiels sich bemerkbar macht. Zu dem Schalendurchmesser von 17 Mm. = 100 verhält sich die Höhe der Mundöffnung von 9 Mm. = 53, die Rückenbreite von 6 Mm. = 35·5, der Nabeldurchmesser von 6 Mm. = 35·5, die grösste Dicke der Scheibe von 10 Mm., auf die Anschwellung in der Umbonalregion bezogen = 59.

Die Unvollständigkeit der Lobenzeichnung auf Taf. 1, Fig. 6 findet durch die vergrösserte Abbildung eines in Bezug auf dieses wichtige Merkmal besser erhaltenen Exemplares auf Taf. 11, Fig. 3, 3a eine Ergänzung. Die Querscheidewände und ihr Verlauf verhalten sich wie bei Goniatiten mit abgerundeten Loben. Der Dorsallobus ist doppelt so breit als tief. Auf seinem schwach convexem Grunde verräth eine feine mediane Oeffnung die Lage des Siphos. Der breite Dorsalsattel biegt sich über die wulstförmige Rücken- kante hinweg, und zur Hälfte auf die Seitenfläche vordringend, sinkt er mit dem äusseren Schenkel steil zum Laterallobus ab, der von nahe gleicher Tiefe des Dorsallobus auf seinem concaven Grunde drei bis vier Zähne zeigt. Der erste Lateralsattel, breit abgerundet und von gleicher Höhe mit dem Dorsal, neigt sich einem schmalen zweiten Lateral- sattel mit zwei bis drei grundständigen kleinen Zähnen zu und steht mit nicht mehr wohl unterscheidbaren Auxiliareinschnitten in Verbindung, die über den steilen Nahtrand hinweg zum Nabel hinabführen.

5. *Ceratites pessoides*, nov. form.

Taf. 1, Fig. 5, 5a.

Die nur in einem Fragment von unvollkommener Erhaltung vorliegende Ammonitiden-Gestalt von grosser Analogie mit der des vorhergegangenen *C. trochoidus*, ist flach scheibenförmig, glatt, in der Mitte etwas comprimirt und hat einen mässig weiten Nabel, so wie einen breiten mit 125 Grad gradflächig gekielten Rücken. Die Rückenflächen treten mit den Seitenflächen in einer scharfen Kante unter einem Winkel von 87 Grad zusammen. Von der Randkante erstreckt sich die Seitenfläche in schwacher Convergenz mit dem Längendurchmesser der Scheibe bis an die Basis des schmalen, steil sich emporhebenden Suturalrandes, der senkrecht in die Tiefe des Nabels, fast cylinderförmig absinkt. Der senkrechte Durchschnitt der hohen Mundöffnung der Muschel zeigt sich diesen Verhältnissen zu Folge in Form eines langgestreckten symmetrischen Fünfecks, dessen Seiten sich zum Mittelpunkte der Scheibe radial verhalten und dessen sehr schmale Basis von dem aufwärts gebogenen Rande des Nahtringes umfasst wird. Wird der Längendurchmesser der Scheibe von 28 Mm. zu 100 angenommen, so ist die Höhe der Mundöffnung von 10 Mm. = 36, die obere Breite derselben von 6 Mm. = 21.5, die untere Breite von 4 Mm. = 14.3, die Dicke der Scheibe von 7 Mm. = 25 und die Breite des Nabels von 9 Mm. = 32.

Die Darstellung der Kammerwandlinien auf Taf. 1, Fig. 5 würde die Aufnahme dieser so überaus abnormen Amoneengestalt unter die Nautilen zu verlangen scheinen; indessen hat eine wiederholte nachträgliche Prüfung des der Abbildung zum Grunde gelegenen Objectes gelehrt, dass hier zufällige, auf dem stark abgeriebenen Steinkerne vorhandene Merkmale, in Folge irriger Interpretation einen graphischen Irrthum veranlasst haben, und dass sich über den Verlauf der Lobenlinie bei dem in Rede stehenden Fossil durchaus nichts Bestimmtes angeben lässt. Das Hauptmotif seiner Aufnahme unter die Gattung *Ceratites*, liegt in der grossen morphologischen Aehnlichkeit mit dem zuvor beschriebenen *C. trochoides*, woran sich die Vermuthung knüpft, dass diese Analogie sich auch auf Gleichheit des Entwicklungsgesetzes der Kammerscheidewände erstreckt.

Nautilen.

Genus: *Nautilus* Linné.

Unter den Cephalopoden, die sich an der Zusammensetzung der Bergkalkfauna in der Araxesenge von Djoulfa betheiligen, sind es nächst den Goniatiten und den Ceratiten besonders die Nautilen, die sowohl hinsichtlich einer Vielzahl von zum Theil bekannten, für den Kohlenkalk charakteristischen Arten, wie in Bezug auf Individuenanzahl daselbst eine vorherrschende Stellung einnehmen.

Wenngleich auch diese Cephalopodenreste, wie die zuvor besprochenen, nur als meistens stark verdrückte Steinkerne, aus ein und derselben Gebirgsart gebildet, der Untersuchung vorliegen und die Artenbestimmung durch unvollkommene Erhaltung sehr erschwert ist, so habe ich es im Interesse einer wünschenswerthen, möglichst vollständigen Liste der zusammen vorkommenden Nautilusformen von der genannten Oertlichkeit, dennoch nicht unterlassen wollen, auch die minder bestimmungsfähigen in Mitbetrachtung zu ziehen, ihre Merkmale, so weit es thunlich anzugeben und sie namhaft zu machen.

1. *Nautilus excentricus* Eichw.

Taf. 1, Fig. 4, 4a.

Nautilus excentricus Eichwald. *Lethaea rossica* p. 1310. Pl. XLV, Fig. 5 a, b.

— — — Trautschold. Die Kalkbrüche von Mjatschkowa. Nouv. Mem. de la Soc. Imp. des Natural. de Moscou. Tom. XIII, Livr. IV, pag. 28, Taf. III, Fig. 6.

Die zu den imperfecten Nautilen gehörende Art schliesst sich der Formenreihe von dem Typus des *N. globosus* Sow. bei Phillips, Yorkshire, p. 232, Pl. XVII, Fig. 20 an. Die beinahe kugelförmige Schale ist glatt, wenig involut, nimmt schneller nach der Breite als in der Höhe zu und ist tief genabelt. Der breit gerundete Rücken verflacht sich etwas nach der Mundöffnung hin und ist durch eine stumpfe Kante von den gewölbten, nach der Nabelvertiefung abfallenden Seiten geschieden. Der grösste Breitendurchmesser der Mundöffnung von 30 Mm. stimmt mit der Gesammthöhe der Muschel überein. Die weit auseinander stehenden Scheidewände, etwa zwölf an der Zahl auf den Umgang, ziehen, mit hoher Wölbung nach vorn beginnend, aus der Nabeltiefe über die Seitenkante hinweg und laufen mit schwacher Senkung nach hinten über den gewölbten Rücken fort.

Die Beschreibung und Abbildung, welche Eichwald, l. c., von seinem *N. excentricus* aus dem Kohlenkalk der Wolga-Thalschlucht von Bensk im Gouvernement Twer giebt, lassen kaum einen Zweifel über die Identität dieser Nautilen-Form mit der armenischen zu.

In der Formenreihe der dem Bergkalk angehörigen globaten Nautilen ist der *N. excentricus* dem *N. clitellarius* Sow. aus dem Bergkalk von Kosatschi-Datschi im Ural, Rossia l. c., Vol. II, p. 365, Pl. XXV, Fig. 11 am nächsten zu stellen. Specifische Unterschiede sind bei dem letzteren eine doppelte Anzahl der Scheidewände und vor allem, die auf dem Rücken convexe, nach der Mündung hin gerichtete Biegung der letzteren. Auch ist das Verhältniss des Höhendurchmessers zur Dicke nicht wie bei *N. excentricus* 1 : 1, sondern wie 1 : 0.84.

2. *Nautilus propinquus*, nov. form.

Taf. 3, Fig. 6, 6a.

Eine kleine, durch Quetschung von der rechten zur linken Seite hin stark verschobene Gestalt, die sich der Formenreihe des *A. globatus* ebenfalls anschliesst. Das approxi-

mative Verhältniss der Höhe der Mundöffnung zum Durchmesser, die stumpfe Kante, die den Uebergang der gewölbten Seite zur Nabelwand vermittelt, die mässige Anzahl weit auseinander stehender Kammerwände auf den Umgang, sind Eigenschaften, welche die Form dem *N. excentricus* entschieden nahe bringt. In Bezug auf absolute und relative Dimensionen der Gestalt und ihrer Theile tritt der *N. propinquus* auch in unverkennbare Aehnlichkeitsbeziehungen zu dem *N. bistrialis* Phil. von Bolland, Taf. XVII, Fig. 21 der Geology of Yorksh.; unterscheidet sich jedoch von demselben durch das Fehlen der drei Spiralstreifen auf der Nabelkante, wie auch durch eine mindestens um die Hälfte kleinere Anzahl von Scheidewänden.

3. Nautilus parallelus, nov. form.

Taf. 3, Fig. 2, 2a.

Um die Schilderung dieser Form mit den vorliegenden Abbildungen in Uebereinstimmung zu finden, ist nicht zu übersehen, dass die Fig. 2 und 2 a der Taf. 3 die Muschel mit der Mundöffnung nach unten gerichtet zeigen.

Das vorliegende Stück besteht aus etwas weniger als der Hälfte eines Umganges. Dasselbe hat eine starke Pressung von rechts nach links erlitten, ohne dass die richtige Auffassung der ursprünglichen Form dadurch als wesentlich beeinträchtigt zu betrachten wäre. Die Gestalt ist flach scheibenförmig, zwischen zwei von oben nach unten schwach convergirenden Ebenen eingeschlossen. Die Windungen sind bedeutend höher als breit. Der Rücken ist schwach gewölbt, fast ebenflächig und durch eine rechtwinkliche, sanft abgerundete Kante mit den flachen Seiten verbunden. Diese behalten die gleiche Breite bis zur Nabelkante und senken sich mit mässiger Krümmung gegen den wenig tief liegenden Nabel. Nach dem oberen Ende der sehr langen Wohnkammer hin nimmt die Dicke der Scheibe etwas zu und die Mundöffnung unterscheidet sich von der rectangulären Form eines Querschnittes tiefer liegender Umgänge, durch eine schwache Anschwellung an der Basis und stärkere Abschnürung unter der Nabelwand.

Die Kammerscheidewände stehen nahe bei einander und ihre Randlinie verläuft einfach. Auf dem Rücken bildet sie einen flachen nach rückwärts gekehrten Bogen; sie erhebt sich auf der Rückenante stark nach vorn und beschreibt von hier aus einen zweiten nach rückwärts gerichteten tieferen Bogen, der ohne Unterbrechung oder Biegung über die Nahtfläche hinweg gerade zum Nabel hinabführt. Nach Maassgabe des vorliegenden Bruchstückes ist der wahrscheinliche Durchmesser dieses Nautilus 120 Mm., die Höhe der Mundöffnung 30 Mm., die grösste Dicke der Scheibe an der Basis der letzteren 23 Mm., die Nabelweite innerhalb der Medianlinie 50 bis 52 Mm.; entsprechend den Verhältnissen von 100 : 25 : 20 : 42.

Auf der Abbildung der Rückenseite Fig. 2 a wird nur die letzte Kammerwandlinie auf der unteren Seite sichtbar. Die über den Rücken der Wohnkammer in unregelmässigen

Intervallen hinwegziehenden Querlinien dürfen als Sprünge in der obliterirten Schalen-substanz zu keiner Missdeutung Veranlassung geben.

Die Aehnlichkeit der hier beschriebenen Form mit dem *Nautilus complanatus* Sow. nach Sowerby; deutsche Bearbeitung von Agassiz 1837, p. 302, Taf. 261, ist unverkennbar. Indessen sind die, theils in der sehr mangelhaften Abbildung zur Anschauung gebrachten, theils in der kurzen von Agassiz hinzugefügten Diagnose betonten Eigenschaften, als: lanzettförmige Mundöffnung, nahe dem Bauchrande eingebogene Scheidewände, fünf- bis sechsmal höhere als breite Mundöffnung, bestimmende Gründe, den *N. parallelus* aus Armenien als ein neues Glied in der Formenreihe des complanaten Nautilus-Typus aufzufassen.

4. *Nautilus convergens*, nov. form.

Taf. 2, Fig. 2, 2a.

Der Betrachtung liegt das mittlere Viertel des letzten Umganges eines discusförmigen Nautilus mit abgestumpftem Rücken wie der vorher betrachtete, aber in weniger gepresstem Zustande vor. In der Abbildung Fig. 2 a ist die Mundöffnung nach unten gerichtet.

Die abgeflachten Seiten des 80 Mm. langen und 40 Mm. breiten Bruchstückes erheben sich aus der 5 Mm. betragenden Nabeltiefe, von dem Rudimente der inneren Windung an, zur Höhe des gewölbten Nabelrandes, wo die Schale mit 20 Mm. ihre grösste Dicke erreicht. Von hier convergiren die schwach convexen Seiten ziemlich stark nach den abgestumpften Kanten des sanft gewölbten 9 Mm. breiten Rücken. Der Querschnitt der Windung ist deshalb lanzettförmig, elliptisch, mit einem Verhältniss der Höhe zur Dicke wie 1:0.61. Die Lobenlinie, im vorwärts gekehrten Bogen aus der Nabeltiefe über den abgerundeten Bauchrand aufsteigend, bildet einen concaven Bogen auf der Seitenfläche, biegt rechtwinklich auf der Rückenante um und läuft in flach concaver Krümmung über den Rücken fort.

Die nach Maassgabe der geschilderten Merkmale reconstruirte Gestalt würde sich von dem zuvor beschriebenen *N. parallelus* nur durch die Convergenz der Seitenflächen nach dem viel schmälern Rücken unterscheiden, und nähme somit zwischen jener Form und dem *N. complanatus* Sow. eine Mittelstellung ein.

5. *Nautilus concavus* Sow.

Taf. 3, Fig. 3, 3a, 3b; Fig. 4.

Nautilus concavus Sowerby. Geol. Tr. 6. V. 492. tab. 40, Fig. 6 e.

— — Fr. Roemer. Geologie von Oberschlesien 1870. p. 83. Taf. 8, Fig. 21, 22,
auch Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellsch. Jahrg. 1866. p. 576. Taf. XIV, Fig. 7.

Die abgebildeten Bruchstücke zweier verschiedener Individuen, Fig. 3 und Fig. 4, beziehen sich auf eine und dieselbe Art die als dem Formenkreise des *N. globatus* Sow. Phill. Geol. of Yorksh. p. 232. Taf. XVII, Fig. 20, 28 zugehörig zu betrachten ist.

Die Schale, die sich aus diesen mehr oder weniger durch Verdrückung entstellten Bruchstücken erschliessen lässt, repräsentirt eine fast kugelige, glatte, genabelte Gestalt, mit nicht zahlreichen, stark abgeflachten und sich rasch erweiternden Windungen. Der Nabel ist weit, tief und stumpfrandig. Die inneren Windungen sind verborgen. Die Umgänge sind niedrig und sehr breit. Der Rücken ist äusserst flach abgerundet; er geht mit halbkugelförmiger Wölbung in die Seiten über, die ihrerseits mit derselben Krümmung gegen den tiefen Nabel abfallen. Der Querschnitt der Windung hat die Form einer gedrückten Ellipse, deren untere Seite einen convexen, mit der oberen Seite parallelen Ausschnitt zeigt, dessen Breite etwa den dritten Theil des Längendurchmessers der Ellipse beträgt. Das Bruchstück Fig. 4 aus der Centralregion, legt ein dreifaches Windungsverhältniss bloss und giebt dem Siphon eine dem Bauchrande der Windungen genäherte Lage. Den an dem Originalen noch schwach sichtbaren, dem dritten Umgang entsprechenden Siphon hat die Zeichnung wiederzugeben versäumt. Die schmale, erhabene Linie, die auf der Mitte des glatten Rückens des Steinkerns, Fig. 3, wahrzunehmen ist, der den letzten Umgang in abwärts gekehrter Lage darstellt, kann ihre Erklärung wohl nur in der Annahme einer auf der Innenseite der Schale vorhanden gewesenen Rinne oder Furche finden. Die Spuren von Kammerscheidelinien, die sich an den verschiedenen Bruchstücken verrathen, lassen auf mässig entfernt stehende Scheidewände schliessen, die einen bogenförmigen und schwach concaven Verlauf über die mit der Annäherung an die Mundöffnung sich sanft verflachende Rückenwölbung nehmen.

Ist auch die bei Nautilen nur selten beobachtete feine erhabene Medianlinie auf der Rückenfläche als ein ausgezeichnetes Merkmal des *N. concavus* in Anspruch zu nehmen, so scheint es doch, dass das leicht auf Abreibung zurückzuführende Fehlen desselben, wie es auch bei einigen Exemplaren der Art von der armenischen Fundstelle wahrzunehmen ist, keine Mitursache sein dürfte, weshalb Trautschold in seiner Monographie des oberen Bergkalkes von Mjatschkowa, Moskau 1874, Veranlassung nahm, die Taf. III, Fig. 6 a, b, abgebildete, in den übrigen Eigenschaften dem *N. concavus* sehr nahe tretende Form, auf *N. excentricus* Eichw. zu beziehen.

6. *Nautilus dolerus*, nov. form.

Taf. 9, Fig. 1, 1a, 1b.

Nur ein Exemplar in Form eines etwas weniger als die Hälfte eines Umganges betragenden Fragments liegt vor.

Die scheibenförmige, dem Typus des *N. planulatus* angehörende Gestalt zeigt geringe Involution. Die glatten Seitenflächen, die sich vom Nabelrande, wo die Muschel ihre grösste Dicke hat, mit sehr schwacher Convexität erheben, sind etwas breiter als der ganz flach gewölbte Rücken, von dem sie eine schwach stumpfwinkliche, abgerundete Kante trennt. Der Querschnitt der Windung nahe der Mundöffnung hat wegen daselbst statt-

findender Abplattung des Rückens, das Ansehen eines Rectangels mit abgerundeten oberen Kanten, denen die unteren, stumpf zum Nabel eingebogenen gegenüberstehen. Die Höhe der Mundöffnung ist 20 Mm., die Breite an der Basis annähernd 18 Mm. An dem unteren Ende des Windungsfragments, welches der Längenausdehnung der Wohnkammer entspricht, tritt die erste Scheidelinie der Kammern ein. Sie bildet auf der Seitenfläche einen rückwärts gewendeten Bogen, der sich am Rückenrande umbiegt, und mit schwacher Concavität über den Rücken zieht. Die Vervollständigung des vorliegenden Fragments nach Maassgabe der an demselben erkennbaren Eigenschaften führt zu einer Form, die eine überraschende Aehnlichkeit mit dem *N. quadrangulus* besitzt, den E. Beyrich in seiner Abhandlung: über einige Cephalopoden des Muschelkalks der Alpen und über verwandte Arten aus den Abhandlungen der königl. Akademie der Wissensch. zu Berlin, 1866, p. 137, Taf. 3, Fig. 5 a, b, beschrieben und abgebildet hat. Auch in den Dimensionen der Muschel stimmt die armenische Form vollständig mit der Abbildung des *N. quadrangulus* aus dem Muschelkalk am Lech bei Reute in der genannten Abhandlung überein, daher auch die Wohnkammern beider gleiche Länge und denselben Beginn der Kammerscheidewände zeigen. Die von mir hauptsächlich nur der Mangelhaftigkeit des Objectes wegen als *N. dolerus* unterschiedene Form, würde hiernach auch mit dem indischen *N. spitiensis* von Stoliczka, Memoirs of the geological survey of India, Vol. V, pr. 1, 1865, p. 49, Pl. IV, Fig. 2, in Parallele treten, der sich von dem *N. quadrangulus* nach Beyrich nur durch geringere Breite und stärkere Wölbung des Rückens unterscheidet.

Die nächstfolgenden Ammonitiden-Formen gehören derjenigen Abtheilung der palaeozoischen evoluten imperfecten Nautilen an, welche als Knoten, Schwielen und Dornen hervortretende Sculpturverzierungen besitzen. Sie beziehen sich sämmtlich auf eine Formenreihe, als deren maassgebender Typus der *N. tuberculatus* Sow. zu betrachten ist.

7. *Nautilus dorso armatus*, nov. form.

Taf. 4, Fig. 1, 1 a.

Wiederum ein, aber weniger gequetschtes Nautilus-Fragment, der kleinen Hälfte eines letzten Umganges entsprechend, mit der daran haftenden Hälfte des nächstfolgenden inneren Umganges. Die ideale Ergänzung des fehlenden Theiles führt zu einer Gehäuseform von breit elliptischem Umriss. Die Schale besteht aus einigen rasch anwachsenden beinahe ganz evoluten Umgängen mit einem offenen Nabel. Die Umgänge sind niedrig und sehr breit. Der Rücken ist beinahe flach, mit schwacher Concavität seiner Mitte. Eine ziemlich scharfe Kante trennt ihn von den Seitenflächen, die convergirend sich bis zu der etwas erhabenen, aber gerundeten Nabelkante neigen, von der sie ziemlich steil zu der Oeffnung des trichterförmigen Nabels abfallen. Von dem Umkreise der Nabelkante gehen in geringen Abständen schwache Radialrippen aus, die sich im Verhältniss der Annäherung

an den Rückenrand verdicken und noch vor Erreichung seiner Höhe zu starken und zugespitzten Knoten anschwellen. Dieselben erheben sich nicht über das Niveau des Rückens und bewirken auf der Innenseite seines Randes nur ganz schwache Anschwellungen. Der senkrecht zur Nabelmitte geführte Querschnitt des letzten Umganges stellt ein Sechseck dar, dessen untere horizontale Begränzungslinie der Rückenfläche des zweiten, die obere derjenigen des letzten Umganges entspricht. Die oberen langen Seitenlinien des Sechsecks convergiren schwach nach der Nabelkante, die unteren kurzen doppelt so stark nach den Enden der Bauchseite. Die Dimensionen des Sechsecks, die Höhe = 100 gesetzt, sind: die Scheitellinie = 128, die Basallinie = 59, die Breitenlinie zwischen den Nahtkanten = 118, der Durchmesser des Nabels = 35. Die Scheidewände der nahe bei einander stehenden Kammern verlaufen einfach, mit gleich tiefen nach rückwärts gesenkten Bögen über Seiten- und Rückenfläche, und zwar in der Weise, dass je zwei Scheidelinien die gleich grossen Intervalle zwischen den Randkanten durchqueren, deren auf der abgebildeten Umgangshälfte fünf vorhanden sind. Die Analogie des so charakterisirten Nautilus mit dem *N. tuberculatus* Sow. und dem *N. perarmatus* von E. v. Mojsisovics aus der karnischen Stufe des Raschberges bei Aussig (Das Gebirge um Hallstadt, Th. I, p. 9, Taf. II, Fig. 2) ist bedeutend genug, um den armenischen Nautilus gewissermaassen als ein Zwischenglied beider Formen betrachten zu dürfen. Geringere Höhe der Windungen und Horizontalität der Rückenfläche unterscheiden ihn von dem *N. tuberculatus* Sow., wie er von Verneuil, Russia, Tom. II, p. 362, Pl. XXV, Fig. 12 a, b, geschildert ist. Von dem *N. perarmatus* weicht er durch das Fehlen wirklicher Rippen, durch an der Rückenlinie hervortretende starke Knoten, so wie durch Abwesenheit von solchen an der Nahtkante ab.

8. Nautilus Pichleri v. Hauer.

Taf. 4, Fig. 2; Fig. 3, 3a.

Nautilus Pichleri v. Hauer. Die Cephalopoden der unteren Trias. Sitzungsber. der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Bd. I, 1865. Taf. 1, Fig. 1, 2.

Die vorliegenden Fragmente von zwei verschiedenen Individuen, von denen das grössere, Fig. 2, etwa den dritten abgeriebenen Theil eines Umganges darstellt, das kleinere, Fig. 3 a, in vergrössertem Zustande Fig. 3 wiedergegeben ist, lassen auf eine dem vorhergegangenen *N. dorso armatus* sehr ähnliche Schalenform schliessen, die durch wenige, beinahe evolute Umgänge und einen weiten Nabel gekennzeichnet ist. Die Windungen sind bedeutend breiter als hoch, von rectangulärem Umriss und nur den Rückentheil des vorhergehenden Umganges umfassend. Den sanft abgerundeten glatten Rücken trennt eine abgerundete Kante von den ebenen Seitenflächen, die von der gleichfalls abgerundeten Nabelkante mässig steil in den Nabel abfallen.

Innerhalb des Zwischenraumes der Rand- und Nabelkante tragen die Seitenwände breite und starke Radialrippen, die mit Annäherung zum Rücken bis zur Ausbildung eines

Endknotens an Stärke zunehmen. Die Kammerscheidewände stehen in weiten, dem Eintreten der Radialrippen entsprechenden Abständen von einander. Auf der Bauchseite tief nach rückwärts gesenkt, beschreiben sie auf der Seitenfläche einen concaven Bogen und gehen, am oberen Ende der Querleisten sich umbiegend, mit flacher Concavität über den Rücken hinweg.

Die Lage des Siphos ist an keinem der Steinkerne wahrzunehmen. Die Dimensionen des Mündungsquerschnittes nach Fig. 2 sind, die Höhe von 18 Mm. zu 100 genommen, für die Breite von 27 Mm. = 150.

Die angegebenen Merkmale des Fossils stimmen mit denen, durch welche v. Hauer l. c. den von ihm eingeführten *N. Pichleri* charakterisirt, fast anstandslos überein, wobei nur die Anwesenheit der feinen erhabenen Medianlinie auf der Ventralschale nach Art des *N. concavus* fehlt, die für die Art von Hallstadt eigenthümlich zu sein scheint.

9. *Nautilus tubercularis*, nov. form.

Taf. 3, Fig. 5, 5a.

Das Original des abgebildeten Steinkerns, etwas von links nach rechts verdrückt, hat die Gestalt eines vollständig ausgebildeten Ammonitiden, dessen Genus aber, wegen Mangel deutlich wahrnehmbarer Kammerwände nicht mit Bestimmtheit festzustellen ist. Indessen fordern die Eigenschaften der äusseren Gestalt, so weit sie mit denen der Nautilen übereinstimmen, die der Abtheilung der *imperfecti armati* Staches angehören, die generische Stellung der Muschel innerhalb des Formenkreises der zuvor schon betonten Grundform des *N. tuberculatus*. Das diesem armenischen Nautilus beigegebene Epithet *tubercularis* kann selbstverständlich keinen specifischen Werth beanspruchen, vielmehr allein das für den Vergleich unentbehrliche sprachlich individualisirende Merkmal abgeben.

Die Gestalt ist von länglich ovalem Umriss mittlerer Grösse, stark involut, hat einen weiten Nabel und zeigt ein rasches Anwachsen. Der Querschnitt der letzten Windung nahe der Mundöffnung hat eine abgerundete vierseitige Form von geringerer Breite als Höhe. Die glatten Seitenwände erheben sich von der abgerundeten Nahtkante mit schwacher Convexität und gehen über die abgerundeten Rückenanten hinweg, in den glatten sanft gewölbten Rücken über, den eine schwache Mediansenkung auszeichnet, die sich mit Annäherung an die Mundöffnung etwas stärker verflacht. Auf den Seiten befinden sich in geringen Abständen Querleisten, die, mit schwachen Anfängen von der Nabelfläche beginnend, in etwas schiefer, d. h. von hinten nach vorn geneigter Richtung, mit zunehmender Anschwellung aufsteigen und unterhalb der Seitenkante in einem breiten Knoten endigen, von dem eine kurze schwielenförmige, nach rückwärts gerichtete Protuberanz sich der Rückenfläche, aber bald wieder verschwindend anlegt. Die Dimensionen der Muschel im Verhältniss zum Längendurchmesser von 85 Mm. = 100 sind: die grösste Dicke unterhalb der Rückenwölbung von 32 Mm. = 37, die Höhe der letzten Windung von 35 Mm. = 41, die Nabelbreite von 30 Mm. = 35.

In dem allgemeinen Habitus der Form und in sonstigen Eigenschaften hat der *N. tubercularis* mit dem *N. superbus*, der von Mojsisovics aus den Hallstädter Kalken, l. c., p. 18, beschrieben und Taf. IV, Fig. 1—3 abgebildet hat, eine sehr bemerkenswerthe Aehnlichkeit.

10. *Nautilus dorso plicatus*, nov. form.

Taf. 2, Fig. 6. — Taf. 3, Fig. 1. — Taf. 4, Fig. 8.

Der interessante Nautilus, der in zwei übereinstimmenden, nur den Dimensionen nach verschiedenen Fragmenten vorliegt, tritt aus dem Formenkreise der vorhergegangenen Gestalten in einen neuen ein, als dessen Hauptrepräsentanten die bisher nur in den Hallstädter Kalken einheimisch gefundenen *Nautilus mesodicus* Quenst., *N. Salisburgensis* F. v. Hauer, *N. Quenstedti* F. v. Hauer betrachtet werden dürfen. Es sind globose, mehr oder minder eingerollte Nautilen mit concavem Rücken, kielartigen Rückenkannten und stark gekrümmten Kammerscheidewänden.

Die Unvollkommenheit der beiden zufällig ganz homologen Bruchstücke, welche etwa den zwei mittleren Vierteln eines letzten Umganges entsprechen, gestattet bei Hinzutritt theilweiser Umhüllung von der fest anhaftenden, schwer zu beseitigenden Gesteinsmasse keine vollständige Präcisirung der ursprünglichen Gestalt, verhindert aber nicht die Erkennung wesentlicher und charakteristischer Eigenschaften der ungewöhnlichen Form. Es sind ausnehmend dicke, langsam in die Höhe wachsende Windungen von geringer Involution, die auf einen schmalen, ziemlich tiefen Nabel schliessen lassen. Der verhältnissmässig breite Rücken ist durch eine tiefe mediane Furche oder Rinne getheilt, welche von beiden Seiten durch eine stark abgerundete Rückenkannte begränzt ist. Die Seitenwände der Schale erheben sich vom Suturalrande mit mässiger Wölbung, deren Scheitel mit der kielartigen Rückenkannte zusammenfällt.

Die letztere ist nicht stetig fortlaufend, sondern in eine Reihe hervorragender Schwielen oder Rundhöcker aufgelöst. Die Kammerscheidewände stehen in geringen Entfernungen von einander, ihr Verlauf erinnert sehr an den bei *N. mesodicus* und *N. Quenstedti* v. Hauer.

Die scharf markirte Scheidelinie steigt als tiefer Sinus aus der medianen Rückenfurche auf, durchsetzt als breiter Dorsal die Internodialräume der Rückenkannte und zieht als flacher und weit gesperrter Laterallobus über die steile Seitenwand hinweg. Von dem Mithinzutritt eines kleinen Centralsattels auf der Nabelfläche sind nur unsichere Andeutungen vorhanden.

Der an die Kammerscheidelinie gebundene Verlauf der Internodalfurchen der Rückenkannte vermittelt die Ausbildung eines noch bemerkenswerthen Sculpturverhältnisses, welches jedoch nur bei dem Bruchstücke der Taf. 4, Fig. 8 deutlich in der Abbildung aber leider nicht hervortritt. Den Ursprung dieses Verhältnisses giebt eine zuvor noch nicht erwähnte schwach convexe Anschwellung der flach gewölbten Seitenwände, die unterhalb der Rundhöckerzone der Aussen-

oder Rückenkannte eintritt. Indem die internodiale Furche auch diese Anschwellung durchsetzt, entsteht eine ähnliche, aber nur sehr schwach hervortretende Knotenreihe wie auf der Rückenkannte. Die Kanten beider Reihen sind durch eine schwielige Erhöhung auf den Zwischenräumen der sich rückwärts biegenden Lobenlinien verbunden, die sich auf der unteren Hälfte der Seitenwände vollständig abflacht. Diese bei weitem schwächer und gedrückter ausgeprägte Ornamentirung bei dem grösseren Bruchstücke Taf. 2, Fig. 6 lässt vermuthen, dass hier nur von verschiedenen Altersstadien abhängende Modificationen ein und derselben Art vorliegen.

Bei dem soeben als das grössere bezeichneten Fragment zeigt der an der oberen Gränze der Windung geführte Querschnitt die Höhe zu 27 Mm., die Breite zu 48 Mm., mithin zwischen den beiden Dimensionen ein relatives Verhältniss von 1 : 1·8 an.

Es darf hier noch als ein Umstand von besonderem Interesse bezeichnet werden, dass der Formenkreis der Nautilen, in welchen Hauptzüge der äusseren Gestaltung wie des inneren Baues des *N. dorsoplicatus* aus Armenien zur Geltung kommen, erst kürzlich durch die von Guido Stache beschriebenen *N. fugax* v. Mojsis., *N. Sebedinus*, *N. crux* aus den Bellerophon-Kalken Südtirols eine neue Bereicherung erfahren hat. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. 1877. 27. Band. 3. Heft. p. 289 bis 294. Taf. VI u. VII.

11. *Nautilus armeniacus*, nov. form.

Taf. 2, Fig. 5.

Auch das Original der vorbezeichneten Abbildung führt dem Formenkreise der Hallstädter Nautilen ein neues und ausgezeichnetes Glied aus dem Bergkalke Armeniens zu.

Aus dem Gesammthabitus des stark verdrückten und von links nach rechts verschobenen Schalenfragments, welches ein Stück des letzten Umganges dicht hinter der Wohnkammer darstellt, ergiebt sich, dass dieser Nautilus in unverdrücktem Zustande eine scheibenförmige, in der Mitte stark aufgetriebene und nach Art des *N. dorsoplicatus* Nr. 10 mit concavem Rücken versehene Gestalt dargeboten hat; weshalb auch für die anscheinend breiter als hoch sich darstellenden Windungen bei starker Involution ein rasches Anwachsen vorauszusetzen ist, und Andeutungen von einem mässig breiten Nabel an dem Bruchstücke vorhanden sind. Die Seitenwände sind glatt und erheben sich mit schwacher Concavität zur abgerundeten wulstartigen Rückenkannte, die zu dem breiten, ziemlich tief eingesenkten Rücken überführt. An den Rückenrändern stehen in ähnlicher Weise wie bei dem *N. dorsoplicatus* schräge, nach den Seitenwänden hin sich verflachende Knoten.

Die Kammerwände befinden sich in geringer Entfernung von einander; in sehr ähnlichem Verlaufe wie bei dem *N. mesodicus* (v. Mojsisovics, das Gebirge um Hallstadt. Th. I. Pl. VIII, Fig. 1) steigen sie vom Suturalrande an in breitem, nach rückwärts gewendetem Bogen empor, biegen sich als hohe Dorsalsättel an der oberen Basis der Randknoten und beschreiben über den Rücken hinweg einen ansehnlichen Dorsallobus von nahe gleicher Tiefe mit dem Laterallobus.

Die grösste Höhe der Windung am oberen Ende des Fragments ist 38 Mm., und die Rückenbreite auf die Scheitelpunkte der entsprechend gegenüberstehenden Knoten bezogen 30 Mm.

Unter den bekannten Nautilen sind die Aehnlichkeitsbeziehungen des *N. armeniacus* mit dem *N. giganteus* Orb. (terr. jurass. pl. 36) wie mit dem *N. mesodicus* l. c., was die allgemeinen Grundzüge der Form betrifft, unverkennbar.

Genus: *Orthoceras*.

1. *Orthoceras annulatum* Sow.

Taf. 4, Fig. 9, 9a.

Orthoceras annulatum Sow. mc. II. 77. Pl. 133.

— — — Phillips, Geol. of Yorksh. II. p. 239. Pl. XXI, Fig. 9, 10.

Die ursprüngliche Form des in der Abbildung vorliegenden Bruchstücks ist leicht zusammengedrückt; sie hat stark hervortretende ringförmige Querrippen, deren Entfernung von einander einem Drittel des Querdurchmessers entspricht und auf deren glatten Zwischenräumen keinerlei Sculpturen zu erkennen sind. Die Stellung der Rippen entfernt sich etwas von der Horizontale. Der horizontale Querdurchschnitt ist etwas elliptisch und der excentrische Siphon, Fig. 9, 9a, liegt der breiteren Seite genähert. Die angeführten Merkmale stimmen mit der Beschreibung und Abbildung, welche Phillips l. c. von dem *O. annulatum* giebt, sehr gut überein, wenn die gegenseitige Entfernung der Querrippen daselbst auch eine etwas geringere ist. In der Abbildung eines sehr grossen Exemplars bei Sowerby l. c. reducirt sich diese Entfernung bis auf ein Viertel des Querdurchmessers. Bei dem gleichfalls zu dem Formenkreise der annulaten *Orthoceras* gehörenden *O. dactyliophorum* de Kon. Descr. des anim. foss. etc. pag. 518, pl. XLVII, fig. 1; pl. XLVIII, fig. 7a, b. mit rundem Querdurchschnitt und concentrischer Lage des Siphons sinkt dieses Verhältniss selbst bis auf 5:1 herab. Bemerkenswerth ist die allgemeine Formenähnlichkeit, welche zwischen dem *O. annulatum* aus der Araxesenge und dem *O. scalare* Goldf., den F. Roemer in der Geologie von Oberschlesien. p. 55. Taf. 6, Fig. 4, 4a aus den Culmschichten Schlesiens beschreibt.

2. *Orthoceras cribrosum* Geinitz.

Taf. 4, Fig. 4, 4a.

Orthoceras cribrosum Geinitz. 1866. Carbonform. und Dyas in Nebraska. p. 4. Tab. 1, Fig. 5.

— — — Hayden. 1872. Unit. St. Survey of Nebraska. p. 234. Pl. XI, Fig. 18a, b.

Die Abbildungen geben die ursprünglichen im Zusammenhange gestandenen oberen und unteren Hälften eines Orthoceratiten von länglich elliptischem Querschnitt; die untere Hälfte im flach zusammengedrückten Zustande. Zahlreiche flach concave Scheidewände

theilen die Schale in eng bei einander liegende Kammern, deren in der mittleren Region der Schale vier bis fünf auf 5 Mm. Länge vertheilt sind. Sehr interessant ist die völlige Uebereinstimmung der Merkmale dieser sonderbaren Form von dem armenischen Fundorte mit der bei Geinitz l. c. abgebildeten, aus dem Bergkalk von Nebraska, eine Uebereinstimmung, die sich selbst auf genau dieselben Dimensionen der Länge und Breite der Gestalt von 58 Mm. und 13 Mm. am oberen und 4 bis 5 Mm. am unteren Ende erstreckt. Die Abbildung bei Hayden wird von demselben als eine nur etwas reducirte Copie der Figur bei Geinitz angegeben. Von der eigenthümlichen bei Geinitz und Hayden angeführten äusseren Schicht der Oberfläche des Fossils, welche durch zahllose rundliche eingesenkte Poren (*pittings*) von annähernd gleicher Grösse und gesetzloser Anordnung siebartig durchlöchert erscheint, liess sich auf dem armenischen, fast durchgängig in Eisenoxydhydrat pseudomorphosirten Exemplare nichts entdecken. Hayden macht in Betreff dieser Eigenschaft folgende Bemerkung: „In den Exemplaren von Illinois habe ich dergleichen Poren fast immer nur auf einer Seite, oder zahlreicher und schärfer ausgeprägt auf der einen als auf der anderen Seite beobachtet, während bei anderen, sonst in keiner Weise abweichenden Exemplaren keinerlei Spuren davon bemerkbar waren“. Schliesslich neigt er sich der Annahme zu, dass diese Poren durch irgend welche kleine Parasiten oder Bohrwürmer hervorgebracht wurden, die auf die abgestorben auf dem Meeresboden liegenden Muscheln eine einseitige Wirkung ausübten.

3. *Orthoceras transversum*, nov. form.

Taf. 4, Fig. 7, 7a.

Der zu der Abtheilung der Annulaten gehörende Orthoceratit hat ein stark elliptisches Gehäuse bei schwacher Verjüngung desselben. Die Querrippen erheben sich zu schwach ausgeprägten Ringen. Der Längendurchmesser eines Querschnittes der Schale von 8 Mm. verhält sich zu dem der Breite von 5 Mm. wie 100 : 62. Die Entfernung der Rippen von einander ist gleich dem Drittel des Längendurchmessers. Auf der Mitte der interannularen Zwischenräume befinden sich wenig erhabene, ringförmig abgerundete und schwach wellenförmig nach hinten gekrümmte Falten. Die Lage des Siphos ist nicht wahrzunehmen.

4. *Orthoceras bicinctum*, nov. form.

Taf. 4, Fig. 5, 5a.

Gehäuse kreisförmig mit schwacher Verjüngung. Der gegenseitige Abstand der Kammerwände von 3 Mm. verhält sich zum Querdurchmesser von 9 Mm. = 1 : 3. Die Wände der Kammerabstände sind durch zwei schwach gekielte ringförmige Falten die sich in wellenförmiger Biegung um die Schale legen, ausgezeichnet. Der Siphos hat eine

excentrische, im dritten Theile des Durchmessers der ziemlich convexen Scheidewand eintretende Lage.

5. *Orthoceras margaritatum*, nov. form.

Taf. 4, Fig. 6, 6a.

Das Gehäuse dieses zierlichen *Orthoceras* ist etwas elliptisch und zeigt eine nur schwache Verjüngung. Der Längendurchmesser des Querschnittes hat 11 Mm. und der Querdurchmesser 10 Mm. Der Siphon durchbohrt die flach concave Scheidewand etwas excentrisch, aber dem Mittelpunkte näher als dem Rande. Die Muschel ist an der Oberfläche mit transversalen reifenförmig hervortretenden Ringen verziert, die an der einen schmalen Schalenseite sich etwas hinabsenken. Die Ringe befinden sich in gleichen, und zwar derartigen Abständen von einander, dass sechs bis sieben auf eine dem grossen Durchmesser des Querschnittes entsprechende Länge zu zählen sind. Die Querrippen sind paarweise durch die Scheidelinien der Kammern begränzt. Dicht unter ihren medianen Kanten sind die Ringe mit etwa zwölf abgerundeten Knoten im Umkreise besetzt, die mitunter auch auf die Scheidelinie der Kammerwände übergehen und überhaupt keine ganz symmetrische Vertheilung zeigen.

6. *Orthoceras turritellum*, nov. form.

Taf. 11, Fig. 6, 6a.

Kleines, schwach elliptisches und schlank kegelförmiges Gehäuse von 16 Mm. Länge, 6 Mm. oberer und 4 Mm. unterer Breite. Die mässig concaven Kammerscheidewände zeigen einen excentrisch situirten Siphon; schwach undulirend liegen sie in gleichen Entfernungen von 2 Mm. auseinander. Abweichend von den Contouren der Septenlinien, ziehen im äusserst flachen Relief kaum bemerkbare Ringe quer über die Gehäuse-Oberfläche hinweg, in welchen sich die Spuren von Querrippen kundgeben, die wahrscheinlich durch Abreibung verloren gingen.

BRACHIOPODEN.

Productiden.

Genus: *Productus* Sowerby 1814.

1. *Productus intermedius*, nov. form.

Taf. 4, Fig. 10, 10a; Fig. 11, 11a; Fig. 12, 12a. — Taf. 7, Fig. 1. — Taf. 9, Fig. A, Fig. B.

Von dieser grossen und sehr interessanten Art hat der armenische Fundort einige vierzig Exemplare geliefert. Der Veränderlichkeit entsprechend, welche den meisten

Productus-Arten in Bezug auf die relativen Dimensionen der Schalen und deren Ausbildung eigen ist, sind unter jener Vielzahl nicht zwei Individuen zu finden, die eine Uebereinstimmung in allen Theilen der Gestalt erkennen liessen.

Indessen werden constante charakteristische Kennzeichen im vergleichenden Ueberblick der Gesamtreihe mit Deutlichkeit erkannt, die dem Fossil eine Stellung als typisches Uebergangsglied aus der Formenreihe des *P. sublaevis* aus dem Bergkalke von England und Belgien in die des *P. horridus* aus der permischen Formation anweisen.

Die abgebildeten Individuen sind solche, welche die wesentlichen Merkmale der Art am vollständigsten aber auch ihre Veränderungsfähigkeit zeigen. Die Form des Fossils ist scharf und bestimmt. Der Schalenumriss ist queroblong, von vorn gesehen rectangulär, mit abgerundeten Ecken und flach gewölbten oberen und unteren Seiten; im Profil gesehen aber beinahe halbkugelförmig. Die Seiten der Ventralschale¹⁾ fallen steil, beinahe senkrecht ab. Die gerade Schlosskantenlinie ist stets etwas kleiner als die grösste Breite der Muschel, welche unterhalb des Schlossrandes, im oberen Drittel der Muschelhöhe liegt. Die Ventralschale ist bucklich und auf der Wirbelseite scharf nach innen gekrümmt; sie zeigt eine sinusartige Depression, die in mässiger Entfernung vom Schnabel als flache Furche beginnt und auf der unteren Seite sich erst in der grösstentheils nur schwach entwickelten Schleppe verliert. Der kräftig ausgebildete und gekrümmte Wirbel überragt die Schlosskante nur etwas mit seiner äussersten Spitze. Die Ohren, breit und abgeplattet, bilden beinahe rechtwinklich niemals spitzwinklich hervorragende Flügel. Wenn auch bei vielen Exemplaren, nach Art der Fig. 10, Taf. 4, die Schlosskanten beider Valven stark an einander gepresst erscheinen, so ist doch das Vorhandensein einer schmalen Area bei anderen mit Deutlichkeit in ähnlicher Weise wahrnehmbar, wie eine solche unter anderen bei *P. sinuatus* und bei *P. comoides* bekannt ist. Diese Area, welche bei den Originalen der Figuren 1, Taf. 7, und A, Taf. 9, fast deutlicher hervortritt, als die Abbildungen sie erkennen lassen, bildet mit der Fläche der ventralen oder oberen Schale eine scharfe Kante. Dicht am Rande derselben ist eine Reihe von durchbohrten Knötchen (Röhrennarben) wahrzunehmen, die am Buckel beginnend, sich bis in die Nähe der Ohrenflügel, Fig. 1, Taf. 7, fortsetzen; seitwärts schliessen sich ihnen andere regellos an, die den Flächenraum an der Basis des Buckels, wie diesen selbst bedecken. Die bedeutend schmälere Area am Rande der Dorsalschale ist ebenfalls deutlich sichtbar. Auch schliesst sich mitunter in der Mitte der Kante sichtbar, ein kleiner länglicher Fortsatz an, der gegen eine schmale, von der steinigen Ausfüllungsmasse meist verdeckte Oeffnung unter dem stark übergebogenen Schnabel der Ventralschale empordrängt. Die Schalen sind glatt und schimmern mit lichtgrauem metallischem Glanze. Sie werden von blättrigen übereinander liegenden Anwachslamellen gebildet, deren Oberfläche unzählige kleine, etwas längliche Granulationen bedecken, die als Wimpern- oder Kiemenspitzen des Mantels anzusehen sind und der

¹⁾ Der von Richard Owen in Anwendung gebrachten Terminologie folgend, welche von den Organisationsverhältnissen der inneren weichen Theile zu den beiden Schalen der Brachiopoden ausgeht, sind „Ventral- und Dorsalschale“ die besseren, weil physiologisch begründeten Synonyme für „obere und untere“ oder „grosse und kleine“ Schale.

Schale ein fein chagrinirtes Aussehen geben. Auf der obersten dünnen Schalenlamelle, die selten mehr als fragmentarisch erhalten ist, und die sich, einer Epidermis vergleichbar, über alle Sculptureinheiten legt, ist eine sehr feine longitudinale Streifung zu bemerken. Unabhängig von derselben sind die Andeutungen von flachen Längenfaltungen, die von der Scheitelregion des Buckels beginnend, mehr oder minder deutlich ausgeprägt über den Rücken vertheilt sind. Diese Falten sind gewöhnlich die Träger länglicher, abwärts gerichteter Warzen und Röhrennarben, die in unsymmetrischer, weit auseinander stehender Vertheilung sich auf der Schalenoberfläche ausbreiten. Starke und regelmässig concentrische Anwachsrunzeln beginnen schon am Wirbel und dringen seitwärts in derber Faltung bis zu den Ohrenflügeln vor. In minder regelmässiger Ausbildung, die Scheitelhöhe der Ventralschale bedeckend, verlieren sie sich mit allmählich zunehmender Breite und Verflachung gegen den Stirnrand in der Schleppe, Fig. 11 und 12, Taf. 4. Die Dorsalschale, meistens stark concav, aber bei solchen Varietäten, die nur eine geringe Dicke der Muschel zeigen, nach den Abbildungen Fig. 13, Taf. 4 und Fig. 6, Taf. 10, auch beinahe horizontaler Ausbildung fähig, ist wie die Ventralschale von concentrischen Anwachsringen und Runzeln bedeckt, die mitunter etwas ineinanderlaufen. Auch macht sich innerhalb der Medianrichtung von der Umbonalspitze abwärts, oft eine bis über die Schalenmitte hinausgehende schwach erhabene Falte oder an deren Stelle eine feine Bruchlinie bemerkbar. Deutliche Spuren von Röhrennarben fehlen der Dorsalklappe, wohl aber zeigen sich mitunter kleine runde, narbenförmige Eindrücke auf derselben, Fig. 1, Taf. 7. Ansehnlicher, wenn auch nicht häufiger sind dieselben auf der mittleren Höhe der Ventralschale, zumal bei den grösseren Individuen, wie Fig. 12, Taf. 4.

Auf dem ausnahmsweise in geeignetem Erhaltungszustande gefundenen Steinkerne der Ventralschale Taf. 9, Fig. B sind die Abdrücke der, auf der Innenseite der Dorsalschale zur Entwicklung gelangten Organe noch wohl erkennbar. Die tief spitzwinklich abwärts gerichtete Furche (a) dicht unter dem eingebrochenen Buckel der Ventralschale, die sich in verticaler Richtung weiter nach unten fortsetzt, entspricht dem medianen Septum, welches von dem Cardinalfortsatze im Scheitelpunkte der Dorsalschale an, in dem vorliegenden Falle bis auf zwei Dritttheile der Schalenlänge fortsetzt, worauf in dem Vorhergegangenen schon hingewiesen wurde. Unterhalb der dendritisch verzweigten Abdrücke der Schliessmuskeln oder Adductoren (b) zu beiden Seiten des oberen spitzwinklichen Theiles der Septalfurche, treten mehr nach der Mitte der Schale hin, die armartigen Fortsätze (c) hervor, an deren Enden die bekannten nierenförmigen, abwärts geneigten Gefäss- oder Muskeleindrücke (d) zum Vorschein kommen. Das Längenverhältniss zwischen der medianen Septalleiste und der Schalenhöhe von 2 : 3 beansprucht hier ein höheres Interesse, indem sich dasselbe auch bei den *P. horridus* wiederfindet.

Ein näheres Eingehen auf die Gründe, die es nicht zulassen, den *P. intermedius* ohnerachtet der mehrfachen unverkennbaren Aehnlichkeitsbeziehungen mit dem *P. horridus*, weder als eine Varietät von diesem zu betrachten, noch ihn in analoger Beziehung mit dem

P. sulaevis in Verbindung zu bringen, hat in Bezug auf den letzteren, sowohl an die weniger gerundete, mehr quadrangulär verlängerte Gestalt, wie an den stets die grösste Breite der Muschel anzeigenden Schlossrand zu erinnern. Auch entfernt sich der *P. sublaevis* von dem *P. intermedius* durch seine bestimmte Längsstreifung, schwächere Anwachsrunzeln und eine geringere Anzahl von Stachelröhren, die sich überhaupt nur auf die unmittelbare Nähe der Schlosskanten beider Valven beschränken.

Der starken Veränderlichkeit der normalen Gestalt, wie des Gesammthabitus der vielfachen Abarten des *P. horridus* stellt sich zunächst die grössere Beständigkeit typischer Formeneigenschaften des *P. intermedius* nicht minder fremdartig gegenüber, als die ebenmässige Wölbung der Ventralschale desselben, vermöge ihrer flachen und breiten medianen Einsenkung, mit dem tiefen, bis in die Schnabelspitze vordringenden Sinus zwischen den beiden höckerigen Hervorragungen auf der Scheitelhöhe der Ventralschale des *P. horridus* stark contrastirt. Ebenso erhält das zuvor betonte morphologisch unterscheidende Merkmal der überwiegenden Breite der Schlosskantenlinie bei dem *P. horridus* noch eine verstärkte, und zwar beide Schalenformen physiologisch differenzirende Bedeutung durch den von de Koninck nachgewiesenen Zusammenhang, welcher zwischen dieser, mit dem Alter des Thieres stattfindenden Breitenzunahme und der Vermehrung und kräftigen Verstärkung der Schlossrandröhren stattfindet, wobei die Zuspitzung des flügelartigen Ohrfortsatzes selbst bis zu 65 Grad sich steigern kann. Die Thatfachen, dass erstens die Alterszunahme bei dem *P. intermedius* keinerlei Veränderung in den relativen Dimensionen der Ohrenflügel hervorbringt, und zweitens, dass im Gegensatze zu dem Verhalten des *P. horridus* die Schlosskantenröhren mit Annäherung an die Ohrfortsätze mit dem Alter schwächer werden, sind schon allein genügende Argumente für die Unzulässigkeit specifischer Identificirung beider Productus-Formen. Das Vorhandensein einer, wenn auch nicht bei allen Exemplaren von dem armenischen Fundorte mit derselben Deutlichkeit hervortretenden Area bei dem *P. intermedius*, hat in Bezug auf dessen specifischen Unterschied vom *P. horridus* nur einen bedingten Werth. De Koninck in seiner Monographie du genre Productus, p. 160, führt an: „dass die Mehrzahl der Individuen des *P. horridus* zwar keine Area besitzen, dass sie sich aber dennoch bei einer sehr kleinen Anzahl im rudimentären Zustande finde. Sie ist immer sehr niedrig, gedrückt, und erreicht selbst bei alten Individuen kaum eine Höhe von 1 Mm.; auch nimmt sie niemals mehr als die Hälfte der Ausdehnung des Schlossrandes ein, weshalb dieser an seinen beiden Enden dem zusammengepressten Schlossrande anderer Arten gleiche“. Dagegen sagt Davidson, British fossil Brachiop. Vol. II, p. 34: dass er bei seiner Untersuchung britischer Exemplare des *P. horridus* an keiner der beiden Schalen eine Area gefunden habe und ist der Meinung, dass es wohl nur Verdickungen der Schlosskante gewesen sein mögen, die für eine Area gehalten worden sind.

Mit Rücksicht auf den mehr oder minder stark beschädigten Zustand, in welchem die sämtlichen Exemplare des in Rede stehenden Productus von dem armenischen Fundorte gefunden wurden, kann die Bestimmung der Dimensionen nur einen annähernden

Werth beanspruchen. Die folgenden Messungen beziehen sich auf die beiden am besten erhaltenen Exemplare der Fig. 10 und 12 der Taf. 4 in welchen zugleich Extreme in den Verhältnissen zwischen Länge und Breite Ausdruck finden.

Bei dem grossen Exemplare, Fig. 12, stehen: Länge von 50 Mm., Breite von 56 Mm., Schlosskantenlänge von 53 Mm. und die Höhe von 35 Mm., die Länge zu 100 genommen, in dem Verhältnisse wie 100 : 112 : 106 : 70.

Bei dem kleineren Exemplare, Fig. 10, stehen: Länge von 34 Mm., Breite von 45 Mm., Schlosskantenlänge von 41 Mm., Höhe von 22 Mm., im entsprechenden gegenseitigen Verhältnisse wie 100 : 132 : 123 : 65.

2. *Productus intermedius* var. *plano-convexus*.

Taf. 4, Fig. 13, 13a. — Taf. 10, Fig. 6.

Die Originale der angeführten Abbildungen sind durch Abnutzung auf der Lagerstätte entstellte Formen, deren fremdartiger Habitus, ohne nähere Prüfung, ihre wahre Natur als Varietäten des *P. intermedius* zweifelhaft machen könnte.

a) Das Fossil, Taf. 4, Fig. 13, 13a, durch seitliche Verdrückung etwas entstellt, ist durch ideale Ergänzung der flügelartigen, abgebrochenen Ohren, wie eines Theils der gleichfalls abgenutzten Seitenränder der Schale, unschwer auf die Grundform des *P. intermedius* zurückzuführen. Jedoch hat die, bei dem *intermedius* stets hemisphärische Wölbung der Ventralschale hier eine sehr flache Krümmung angenommen. Die Schalenoberfläche ist mit besonders stark hervortretenden runzelförmigen Anwachsringen bedeckt und die über den Buckel in ungewöhnlicher Anzahl verbreiteten Röhrennarben zeichnen sich durch Derbheit und Grösse aus. Scharf hervorragende Stachelwarzen bekleiden auch die ganze untere Schalenhälfte bis zum Stirnrande und sind grösstentheils fein gestreiften rippenartigen Erhöhungen aufgesetzt, nicht ohne Andeutungen quincunxialer Anordnung. Von dem ursprünglich graden Schlossrande, wie von der sehr flachen beinahe ebenen Dorsalschale die von derselben Sculpturbeschaffenheit wie bei der normalen Form des *P. intermedius* ist, sind hinreichende Reste vorhanden, um daraus das Fossil in einer Weise restituirt zu erhalten, welche die aus dem Habitus des verunstalteten Objectes vielleicht deducirbare Vorstellung einer anderen Art, etwa des *P. scabriculus*, durchaus abweist.

Die approximativen Verhältnisse zwischen Länge von 40 Mm., Breite 45 Mm., Höhe 20 Mm., die Länge zu 100 angenommen, sind für diese Varietät wie 100 : 112 : 49.

b) Das Fossil Taf. 10, Fig. 6, schliesst sich mit demselben Varietätscharakter des *P. intermedius plano-convexus* der Normalform, Fig. 10, Taf. 4 an, unterscheidet sich jedoch von derselben durch die äusserst flache Wölbung seiner Ventralschale, wie durch ein anderes Verhältniss der Länge und Breite der Muschel. Von Seiten der Dorsalansicht hat das Fossil durch den Verlust der Randkanten und Ohren und durch die Zerstörung

der Schlossränder, insbesondere der Dorsalschale eine so fremdartige Gestalt angenommen, dass es ohnerachtet vieler mit der Fig. 10 Taf. 4 übereinstimmender Merkmale doch unentschieden bleiben muss, ob hier eine Varietät oder eine Art vorliegt. Es knüpfen sich diese Zweifel besonders an den Anschein, als sei die Schlosslinie ursprünglich keine ganz grade, sondern eine unterhalb des Buckels schwach convexe gewesen. Die geringe Concavität der Dorsalschale bleibt ein übereinstimmendes Merkmal mit der Varietät Fig. 13, Taf. 4.

Die Dimensionen, die Länge von 40 Mm., die Breite von 50 Mm., die Höhe von 22 Mm., verhalten sich wie 100 : 125 : 55.

3. *Productus Martini* Sow.

Taf. 5, Fig. 1, 1a, 1b. — Taf. 10, Fig. 4, 4a.

Conchylolithes Anomites (productus). Martin. l. c. Taf. 22, Fig. 1—3.

Productus Martini. Sow. Taf. 317, Fig. 2, 3, 4.

—	—	Phillips. Geol. of Yorksh. Th. II. Pl. VII, Fig. 1. Pl. VIII, Fig. 19.
—	—	L. v. Buch. Ueber <i>Productus</i> oder <i>Leptaena</i> . Abh. Berlin 1842. p. 30.
—	—	de Koninck. Descript. des anim. foss. etc. p. 160. Pl. VIII, Fig. 2 a, b, c, d.

Die Abbildungen stellen die nur durch geringe Unterschiede von einander abweichenden Typen einer Formenreihe dar, in welcher *P. semireticulatus*, *P. antiquatus* und *P. Martini*, als den Kohlenkalk vorzugsweise charakterisirende Leitmuscheln, seit dem Erscheinen der *Petrificata Derbiensia* von Martin, 1809, stets betrachtet und angeführt worden sind. L. v. Buch machte 1842, l. c., zuerst auf die engen verwandtschaftlichen Beziehungen dieser Formen unter sich, wie auf die Nothwendigkeit aufmerksam, sich bei specifischer Unterscheidung derselben mehr von dem äusseren Aussehen, als von anderen Merkmalen leiten zu lassen, deren Schärfe und Werth je nach den verschiedenen Erhaltungsgraden der Schale durchaus illusorisch sind.

Später, 1842—1844, fasste de Koninck die noch von L. v. Buch getrennt gehaltenen *P. antiquatus* Sow. und *P. Martini* Sow. unter den Begriff des *P. Martini* zusammen, und Davidson, in der Monogr. of British foss. Brach. II. p. 149, 1862, vereinigte beide unter dem Collectivbegriff des *P. semireticulatus*. Wenn ich mit Rücksicht auf die fragmentarische Natur und den jedenfalls stark abgeriebenen Zustand der armenischen Originale für die specifisch unterscheidende Benennung derselben das Epithet *Martini* in Anwendung bringe, so berücksichtige ich, dem Vorschlage L. v. Buch's gemäss, die befriedigende Uebereinstimmung, die der allgemeine morphologische Habitus beider abgebildeten Producte mit demjenigen der Formen darbietet, die bei L. v. Buch und de Koninck l. c. als *P. Martini* gekennzeichnet und beschrieben worden sind.

Von der Vorder- und Hinterseite gesehen, erscheint die Gestalt queroval und cylinderförmig verlängert; von der Seite dagegen rectangulär, mit hoher hemisphärischer Wölbung.

Der gerade Schlossrand entspricht der grössten Breite der Muschel. Auf der mehr oder minder hoch gebuckelten Ventralschale macht sich ein sehr flacher Sinus bemerkbar, der als schwache Einsenkung über die Ventralwölbung hinwegzieht und in der Schleppenregion vollständig verschwindet. Der breite und flache Schnabel berührt mit seiner gebogenen Spitze die Schlosskante, nach Taf. 5, Fig. 1 a, oder überragt dieselbe etwas, wie auf Taf. 10, Fig. 4 a. Die Ohren, von der Ventralschale durch eine flache Depression getrennt, sind rechtwinklich und treten etwas über die Breite der Schale hervor. Die Seiten hängen von der Ventralschale ab fast senkrecht herunter. Die für die Art sonst charakteristischen Längsstreifen sind offenbar durch Abreibung der Schale verloren gegangen; indessen treten doch noch die Spuren schmaler Längsleisten auf der Ventralschale, Fig. 1, Taf. 5, im schwachen Relief hervor. Vereinzelt, der Schale incorporirte Röhrenrudimente erheben sich in abwärts gehender Richtung auf diesen Streifen. Concentrische Anwachsrunzeln beginnen schon, aber schwach, an der unteren Schnabelkrümmung. Am stärksten sind sie nach den Ohren hin ausgeprägt, schwächer auf den Seiten und mässig stark auf der Scheitelhöhe der Schalenwölbung; weiter hinab verschwinden sie vollständig. Die Schalenoberfläche hat denselben lichtgrauen metallischen Glanz wie diejenige der Vertreter des zuvor beschriebenen *P. intermedius*, und lässt dieselben zarten, dem Gefühle feilenartig bemerkbaren Granulationen tieferer Lamellen hervortreten.

Bei dem Originale der Abbildungen auf Taf. 5 befolgen die Schlosskantenbreite von 45 Mm., die 20 Mm. betragende Entfernung der Höhe des Buckels vom Schlossrande, und die Höhe der Muschel von 30 Mm. Verhältnisse von:

$$100 : 44.5 : 66.5.$$

Für die Originale der Abbildungen auf Taf. 10, Fig. 4 ist das analoge Verhältniss wie:

$$100 : 28.5 : 61.2.$$

4. *Productus scabriculus* Martin.

Taf. 5, Fig. 3, 3a.

Anomites scabriculus Martin. 1809. Petref. Derb. Pl. XXXVI, Fig. 5.

Productus scabriculus Sow. Min. Conch. Tab. 69, Fig. 1, 2.

- | | | |
|---|---|---|
| — | — | p. 190 de Koninck. Descr. des anim. foss. du terr. carbonif. de Belgique. Pl. IX, Fig. 5 a, b, c und Pl. IX, Fig. 3 a, b. |
| — | — | Davidson. Brit. Foss. Brach. II. p. 169. Pl. XLII, Fig. 5—8. |
| — | — | Toula. Permo.-carbon. Foss. v. d. Westküste v. Spitzb. 1875. p. 28. Taf. VIII, Fig. 6. |
| — | — | Trautschold. Die Kalkbrüche von Mjatschkowa. 1876. Mém. de la soc. Imp. des Natural. de Moscou. Tom. XIII. p. 233. Taf. XXXIII, Fig. 1. |
| — | — | de Koninck. Monogr. des Foss. carbonif. de Bleiberg en Carinthie. p. 27. Pl. I, Fig. 16. |

Das vorliegende gut erhaltene und des grössten Theiles seiner Schale noch theilhaftige Fossil gehört einem anderen Formenkreise als das vorhergegangene an, in welchem der nächstfolgende *P. Humboldtii* der häufigste Begleiter des *P. scabriculus* ist.

Die Muschel ist etwas queroval, von abgestumpft quadratischem Umrisse und hat schwach gekrümmte Seiten. Die Schalen sind glanzlos. Die Ventralschale ist mässig convex; sie verflacht sich längs der Mitte und ist mit einem sehr breiten Sinus von geringer Tiefe versehen, der am äussersten Schnabelende beginnt und vollständig vor Erreichung des Stirnrandes verschwindet. Der spitze, aber etwas angeschwollene Schnabel ist in geringer Entfernung von seinem Ende umbogen und überragt den Schlossrand nur sehr wenig. Die Ohren sind klein, abgeplattet und sehr stumpfwinklich.

Die Schalenlänge von 35 Mm. zu 100 genommen: die grösste in der Hälfte der Länge liegende Muschelbreite von 42 Mm., die kurze Schlosskantenlinie von 27 Mm. stehen zu einander in dem Verhältniss von 100 : 120 : 80.

Die Ventralschale hat eine sehr scharf ausgeprägte Area, die 20 Mm. des Schlossrandes einnimmt, einen Millimeter hoch ist und dicht unter der Schnabelspitze eine stumpfwinkliche, deltoide Oeffnung besitzt. Die Dorsalklappe, bis zu einer geringen Entfernung von dem Schlossrande stark abgeflacht, wird bald concav und zeigt sich durch eine mediane Längenerhebung getheilt, die mit einem flach zugespitzten Fortsatze, dicht am Schlossrande beginnt und unter allmählicher Verflachung schon vor der Stirn wieder verschwindet.

Die Ventralschale ist äusserlich mit zahlreichen, fast faltig erhabenen und unregelmässig unterbrochenen Streifen von einigen Millimetern Länge bedeckt, die in kurzen Intervallen zu kleinen länglichen Warzen anschwellen, welche, als die Extremitäten feiner hervorspringender Röhrenrudimente, nach Art dichotomirender Längenrippen geordnet, aber unregelmässig alternirend, im Quincunx gestellt sind und 2 bis 3 Mm. Länge gewinnen können. Nach den Seiten und den Ohren hin werden die Längenfalten regelmässiger und die sie zierlich bedeckenden Tuberkeln drängen sich besonders auf der Ohrenfläche als runde Narben senkrechter Röhrenstacheln dicht aneinander. Die Oberfläche der concaven Dorsalschale ist mit ausserordentlich zahlreichen feinen länglichen Granulationen, und in den concaven Hälften mit dazwischen liegenden kleinen narbenartigen Vertiefungen bedeckt. Die anscheinend regellose Vertheilung der Granulationen folgt der Anordnung nach radialen Linien, die von dem Schildchen des medianen Schalenfortsatzes am Schlossrande auslaufen.

Eine dem *P. scabriculus* sehr nahestehende Producten-Form aus den Schichten der Steinkohlenformation ist von Davidson aus dem Penjab: On some carbonif. Brachiop., collected in India etc. Quarterly Journ. of the geol. soc. 1862. T. 18. p. 31. Pl. II, Fig. 5, als *Productus Purdoni* angeführt worden. Indessen unterscheidet sich derselbe von dem *P. scabriculus* doch besonders durch seine bedeutendere Länge. Denn das Verhältniss der Länge von 58 Mm. zur Breite von 52 Mm. und zur Schlosskantenlänge von 32 Mm. ist bei *P. Purdoni* wie 100 : 90 : 55. Auch hat derselbe einen tiefen, bis zur Stirne hinab reichenden Sinus und besitzt keine Area.

5. *Productus Humboldtii* A. d'Orb.

Taf. 5, Fig. 2, 2a, 2b, 2c.

Productus Humboldtii A. d'Orb. Palaeontologie du voyage dans l'Amérique mérid. p. 54.
Pl. 5, Fig. 4 a.

— — Davidson. On some Brachiop. l. c. p. 32. Pl. II, Fig. 6.

— — Toulou. Permo-carbon. Fossilien von der Westküste von Spitzbergen.
1875. p. 9. Taf. V, Fig. 3.

Das armenische Exemplar hat etwas durch Verdrückung von rechts nach links gelitten. Die oberen Schalenlamellen sind auf beiden Valven nur fragmentarisch erhalten. Der Umriss der Gestalt ist abgerundet quadratisch. Höhe und Breite der Muschel sind gleich; Höhe 33 Mm. und Breite 34 Mm. Die Bauchschale ist mässig convex, Fig. 2 b, Taf. 5. Ein weiter und flacher Sinus beginnt dicht über dem Schnabelende und zieht über die Bauchwölbung bis zur Stirne fort. Das Schnabelende ist etwas umgebogen. Die Schlosslinie von 26 Mm. Länge ist kürzer als die grösste Muschelbreite von 34 Mm., in dem Verhältniss von 77 : 100. Eine deutlich wahrnehmbare Area ist nicht vorhanden. Die anfänglich flache und dann rasch sich vertiefende Dorsalschale erhält durch eine, dicht unter der Schnabelspitze beginnende flache Erhöhung eine mediane Anschwellung, zu deren beiden Seiten die stärksten Concavitäten der Muschel liegen. Das Gesetz der Oberflächensculptur beider Schalen ist dem bei *P. scabriculus* ganz ähnlich, nur mit dem Unterschiede, dass die Stachelwarzen auf der Ventralschale um Vieles zahlreicher und kleiner und die der Dorsalschale nur als feine Granulationen mit dazwischen liegenden entsprechenden kleinen porenartigen Vertiefungen zu bezeichnen sind.

Die geringen Unterscheidungsmerkmale zwischen *P. Humboldtii* und *P. scabriculus* sind: die mehr quadratische und höhere Form der Muschel, die feinere Sculptur der Schale und die beinahe verschwindende Spur einer Area an der Ventralschale bei *P. Humboldtii* im Gegensatze zu der vollkommen ausgebildeten Area bei *P. scabriculus*. Der Geringfügigkeit dieser Unterscheidungsmerkmale entspricht die Bemerkung Davidson's am Schlusse seiner Beschreibung des *P. Humboldtii* aus Indien l. c., dass mehrere der indischen Exemplare eine so nahe Aehnlichkeit mit einigen der englischen des *P. scabriculus* zeigen, dass sie nur schwierig zu unterscheiden sind.

6. *Productus striatus* Fischer v. Waldh.

Taf. 5, Fig. 6.

Mytilus striatus Fischer. 1830—1837. Oryct. du Gouv. de Moscou p. 181. Pl. 19, Fig. 4.

Pinna inflata Phil. 1836. Geol. of Yorksh. II. p. 211. Pl. 6. Fig. 1.

Productus limaeformis v. Buch. Abhandl. der königl. Akad. der Wissensch. zu Berlin. 1841.
Th. I. p. 22. Pl. 1, Fig. 4, 5 u. 6.

Productus striatus de Kon. 1843. Descr. des anim. fossils du syst. carb. de Belg. p. 169.
Pl. 6, Fig. 10 a, b, c, d et Pl. 8^{bis}, Fig. 4 a, b.

Productus striatus de Verneuil. 1845. Russia and the Ural Mountains. II. p. 254. Pl. 17, Fig. 1 a, b.

— — de Keyserling. Reise in das Petschoraland. p. 212. Pl. 4, Fig. 8, 8 a, 8 b und Pl. 5, Fig. 1.

Obschon auch dieses Fossil einer mässigen seitlichen Verdrückung unterlegen ist, so tritt die charakteristische Form derjenigen Varietät der so ausserordentlich variablen *Productus*-Form doch genügend hervor, der v. Buch das zutreffende Epithet der *Mytilus*-Form beilegte.

Die trianguläre Gestalt, welche die Abbildung nur von der Ventralseite wiedergiebt, übertrifft mit ihrer Höhe von 36 Mm., die Breite von 32 Mm. nur wenig. Die stark bogenförmig gekrümmte Ventralschale, deren Scheitelhöhe von 15 Mm. sich zur Länge der Muschel von 36 Mm., wie 42 : 100 verhält, läuft in einen spitzen gekrümmten Wirbel aus, der die Schlosskante nur sehr wenig überragt, die auf der Dorsalseite des Stückes mit einer Breite von 11 Mm. sichtbar ist. Feine abgerundete Streifen, zwischen welchen vom Wirbel an bis zum Rande immer gleich feine neue eintreten, bedecken die ganze Oberfläche. Mannigfaltige Undulirungen und vereinzelt auftretende kleine längliche hervorragende Warzen stören vielfach die Regelmässigkeit ihres Verlaufes, der auf der medianen Schalenoberfläche longitudinal ist, aber nach den Seiten hin eine stark bogenförmige Krümmung annimmt. Mehr oder minder stark und unregelmässig undulirende concentrische Anwachsrunzeln durchsetzen den Lauf der Streifen, ohne ihn aufzuheben. In der oberen Muschelhälfte gestalten sich die Anwachsringe zu erhobenen Falten, die sich mit schmalen Intervallen im Halbkreis um den Wirbel und mit breiteren um die ganze untere Wölbung der Schale legen. Von eigentlichen Röhrennarben sind nur einige Spuren auf der Höhe des Wirbels und mit Annäherung an die schmalen, aber sehr beschädigten Ohrenränder wahrzunehmen. Ein auf der Abbildung nur linear hervortretender Seitenbruch in der Muschel lässt erkennen, dass die Schale bis zur Mitte ihrer Wölbung vom Wirbel ab eine Dicke von 1.5 bis 2 Mm. besitzt, und sie zeigt, dass der concave Raum der Dorsalschale conglomeratartig von mehreren dicht aneinander gedrängten Ventralschalenfragmenten wie die abgebildete ausgefüllt ist.

7. *Productus striatus* var. *sphaericus*.

Taf. 8, Fig. 1, 1a, 1b, 1c.

Eine sehr interessante, etwas seitlich verdrückte Form. In der Längenansicht von eiförmigem und in der Stirnansicht, Fig. 1 b, beinahe von kugelförmigem Umriss.

Die hochgewölbte Ventralschale nimmt am Wirbelende eine fast cykloidische Krümmung an, und die Spitze des einwärts gebogenen Wirbels berührt schwach übergreifend den Schlossrand. Die in Folge des etwas obliterirten Schleppenrandes nur approximativ bestimmbare Länge von 31 Mm. verhält sich zur Länge der Schlosslinie von 15 Mm., zur grössten Breite der Muschel von 27 Mm. und zur approximativen Höhe = 100 : 50 : 90 : 51. Das Gesetz der Schalensculptur ist nach Fig. 1 c dasselbe wie bei der vorhergegangenen

Form, nur mit dem Unterschiede einer noch grösseren Feinheit der Streifen, die deutlich erst unter der Loupe zu erkennen sind. Die concentrischen Anwachsrunzeln beschreiben, in der Stirnansicht Fig. 1 b gesehen, bis zu zwei Drittel eines Zirkelbogens. Die Krümmungsrichtung der Streifen nach den Seitenrändern wird mit Annäherung an die schmalen, aber flachen Ohrenränder eine völlig halbkreisförmige, so dass sie in unmittelbarer Nähe der Wirbelspitzen senkrecht zum Schlossrande stehen. Nur an den Ohrenspitzen sind einige Röhrennarben von einem halben Millimeter Durchmesser sichtbar, auch liegen die Fragmente feiner Röhren in der Steinmasse eingeschlossen, ganz in der Nähe des Schlossrandes. An den Bruchstellen längs der Seitenränder der, auf das engste mit festem dunklen Mergelkalk verwachsenen Muschel ist wahrzunehmen, dass die Ventralschale kaum mehr als einen halben Millimeter Dicke hat.

Die einzigen Verschiedenheiten, welche zwischen diesem und dem vorhergegangenen *P. striatus* stattfinden, bestehen in der grossen Feinheit der Oberflächenverzierung der Schale und in dem kugelförmigen Habitus der Gestalt. Da die grosse Veränderlichkeit der Form ein charakteristischer Grundzug des *P. striatus* ist, eine Eigenschaft, die er mit dem *Streptorynchus crenistria* theilt, so konnte die in Rede stehende Form auch nur als eine neue Varietät des *Striatus*, und zwar als der Repräsentant des stärksten Extremes kugliger Formenentwicklung, gegenüber der spitz dutenförmigen bis zu vier Zoll Länge und darüber aufgefasst werden. Sehr bemerkenswerth ist es indessen, dass unter allen Producten gerade diese Gestalt von dem armenischen Fundorte dem *P. haemisphaerium* von Kutorga¹⁾ im dolomitischen Zechstein aus Sachsen und England am nächsten steht.

Ist man berechtigt, die Gestaltentwicklung einer jeden Molluskenschale in der engsten Abhängigkeit von der specifischen inneren Organisation des die Schale bewohnenden Thieres und seiner Lebensfunctionen zu betrachten, so sind wesentliche Abänderungen in der Form auch mit besonderen Modificationen des inneren Organismus in Verbindung zu denken, und bleibt es in der That mit Rücksicht auf die noch immer problematische Lebensweise der Producten schwer verständlich, wie es ein und derselben Thierart überhaupt möglich wurde, Gehäuse von so radicalen Formenverschiedenheiten hervorzubringen und in Ordnung zu halten.

8. *Productus undatus* Defrance.

Taf. 5, Fig. 10, 10a.

Productus undatus Defrance 1826. Dict. des sciences natur. Vol. XLIII. pag. 354.

— — De Koninck 1843. Descr. des anim. foss. des terr. carbonif. de Belgique. pag. 156. pl. 12, fig. 2.

Productus tortilis M'Coy 1844. Synopsis of the carbonif. foss. of Ireland. pag. 116. tab. XX, fig. 14.

¹⁾ Dyas von Geinitz. p. 102. Taf. XVIII, Fig. 28, 29.

Productus undatus de Verneuil 1843. Russia and Ural Mount. Vol. II. pag. 261. pl. XV, fig. 15.
 — — Davidson 1852. British foss. Brachiopoda. Vol. II. pag. 161. XXXIV,
 fig. 7—13.

Das vorliegende Exemplar befindet sich ohnerachtet der erlittenen Verletzungen durch Abbruch, in einem Zustande sonstiger Erhaltung, der die wesentlichsten Merkmale des *P. undatus* an demselben zu unterscheiden gestattet.

Die orbiculare Schale ist ein wenig breiter als hoch und erscheint im Umriss etwas queroval. Das Verhältniss der Länge von 26 Mm. = 100, zur Breite von 28 Mm. und zur Höhe von 11 Mm. ist wie 100 : 108 : 42. Die Schlosskantenlinie ist unvollkommen erhalten, aber jedenfalls kleiner als die Breite der Muschel. Die Ohrenflächen sind sehr schmal und stumpfwinklich. Die stark und regelmässig gewölbte Bauchschale ist sinusfrei. Sie spitzt sich zu einem schmalen stumpfwinklichen Wirbel aus. Die Oberfläche ist mit concentrischen, schwach undulirenden Anwachsrunzeln bedeckt, deren Oberfläche auf der Scheitelhöhe der Schale planconvex ist. Nach den Seiten und Ohren zu wird sie scharfkantig, wodurch die Faltungen daselbst nur in sehr schwachem Grade diejenige nach dem Wirbel hin aufsteigende Stufendisposition annehmen, welche alle Beschreibungen des *undatus* als das besonders charakteristische Merkmal der Art hervorheben. In weiterer Sculpturausbildung ist die Schalenoberfläche mit feinen abgerundeten beinahe fadenförmigen Streifen, in analoger Weise und gleichen Richtungslinien folgend wie bei *P. striatus* versehen, von denen ganz so wie bei diesem sechs auf die Breite von 2 Mm. zu liegen kommen. Die Streifen nehmen im Ganzen einen regelmässigen weniger undulirenden Verlauf, wie bei *P. striatus* an. In ungleichen Intervallen an einzelnen Stellen auf den Anwachsrunzeln anschwellend, lassen sie warzenförmige Röhrennarben schwach hervortreten. Die sehr tief concave Dorsalschale ist nach demselben Gesetze ornamentirt, und ist der Verlauf ihrer Anwachsringe derselbe wie auf der Ventralschale. Die letztere hat am unteren Ende des oberen Drittels der Gesammthöhe eine Scheibendicke von 3 Mm. Am Schleppenrande ist die grösste Dicke der Schale etwas mehr als 1 Mm. Ein genauer Vergleich der Eigenschaften, welche die *P. striatus* und *undatus* von dem armenischen Fundorte charakterisiren, zeigt, dass sie für beide Formen nahezu gleichwerthig sind. Als haltbare Unterschiede würden sich nächst den Abweichungen in den Formenumrissen nur noch die regelmässig concentrischen und ebenmässiger ausgebildeten Anwachsrunzeln bei dem *P. undatus* geltend machen können. Aber auch diese Unterschiede verlieren ihre Bedeutung angesichts der proteischen Veränderungsfähigkeit der Schale, welche das Thier des *P. striatus* bewohnte. Der Vergleich sämtlicher Abbildungen dieser Productusart, wie sie in den Werken der oben citirten Autoren zu finden sind, stellt dem constanten Charakterzuge des oberen breit und gewölbt entwickelten Wirbeltheiles der Ventralschale den veränderten des fast spitz zulaufenden Wirbels bei der armenischen Form gegenüber. Diese Abweichung in dem Baue erscheint um so interessanter als sich darin eine Hinneigung zu der Form und dem Habitus der so überaus veränderungsfähigen Strophalosien des Zechsteines kundgiebt.

9. *Productus pustulosus* var. *minutus*.

Taf. 9, Fig. 5, 5a, 5b.

Producta pustulosa Phill. Geol. of Yorks. Vol. II. pl. VII, fig. 15. 1836.*Productus pustulosus* de Verneuil. Russia et Ural mount. II. pag. 276. pl. XVI, fig. 11 a, b.— — de Koninck. Monogr. du genre *Productus*. Pag. 118. pl. XII, fig. 4, a, b, c, d. pl. XIII, fig. 1 a. pl. XVI, fig. 8, 9.

— — Davidson. British Carbonif. Brachiopoda. Pag. 168. pl. XLI u. XLII, fig. 3.

Das Original befindet sich im unvollkommenen Erhaltungszustande und ist etwas seitlich verdrückt. Die Gestalt ist abgerundet, quadratisch, von nahe gleicher Höhe und Breite. Die hemisphärisch gekrümmte, etwas nach vorne verlängerte Ventralschale hat eine geringe mediane Depression, die als flacher Sinus auf der Scheitelhöhe des breiten Buckels ausgeprägt, sich zum stark übergebogenen, das Schloss wenig überragenden Schnabelende erstreckt.

Die Schlosskante ist kleiner als die grösste Breite der Muschel, die im unteren Drittel ihrer Länge liegt. Die letztere mit 21 Mm. zu 100 genommen, steht zur Breite 22 Mm. und zur Höhe 12 Mm. der Muschel im Verhältniss von 100 : 105 : 57.

Auf der Oberfläche der Ventralschale sind concentrische Anwachsringe zu bemerken. Auf dem Buckel und am vorderen Rande erscheinen sie als feine Runzeln und werden in nahen und unregelmässigen Intervallen von kleinen runden Stachelwarzen bedeckt, die sich bis zum Schlossrande erstrecken und vereinzelt auch an dem kleinen Ohre bemerkbar sind, welches der Verkümmernng nicht unterlag. In der unteren Schalenhälfte treten die Anwachsringe als schmale, sehr flach convexe, kaum bemerkbare Zonen hervor. Im Uebrigen ist die ganze Oberfläche mit kleinen, dicht aneinander gedrängten oblongen Wärzchen in quincunxialer Anordnung bedeckt, deren jedes, unterhalb mit einer Pore wie ein feiner Nadelstich versehen ist. Auf der unteren noch mit seidenglänzender Oberfläche bedeckten Schalenhälfte, zeigt die Vertheilung der Wärzchen eine symmetrische Beziehung zu dem halbkreisförmigen regelmässigen Verlauf der schwach convexen Anwachszone. Die Gleichmässigkeit der in der angedeuteten Weise fein granulirten Schalenoberfläche, wird nur an einigen Stellen durch rauh emporragende Stachelwarzen unterbrochen.

In den angeführten Eigenschaften der Muschel sind die Hauptmerkmale des *P. pustulosus* unverkennbar ausgedrückt, der wie bekannt eine Art begreift, die durch grosse Veränderlichkeit der Form wie der Sculptur ausgezeichnet ist, so dass M'Coy und Davidson, Monogr. of the British foss. Brachiopoda, Tom. II, pag. 169, sagen konnten, dass wohl kaum zwei als typisch erkannte Exemplare zu finden sein dürften, die in Bezug auf Richtung und Stärke der transversalen Falten übereinstimmen, wenn sie sich auch in der Buckelregion völlig normal entwickelt zeigen. Eben deshalb betrachtet auch Davidson die, als *P. rugosus*, *P. ovalis* und *P. pixidiformis* von den Autoren unterschiedenen Formen als Varietäten des *P. pustulosus*. Der Mangel an Uebereinstimmung, den die armenische Form, hinsichtlich einzelner Merkmale, insbesondere des deutlichen reliefartigen Hervor-

treten von Transversalfalten, mit den, bisweilen freilich auch unter sich nicht ganz übereinstimmenden Beschreibungen der Art von verschiedenen Autoren wahrnehmen lässt, möchte seinen Grund sehr wohl in den jüngeren Altersstadien des vorliegenden als *P. minutus* unterschiedenen Fossils haben.

Ein mitbeweisendes Argument für die spezifische Zugehörigkeit des armenischen Productus zu dem *P. pustulosus* Sow. finde ich auch in der vollendeten morphologischen Uebereinstimmung des nur 21 Mm. hohen Objectes der Taf. 9, Fig. 5 a, mit dem mehr als viermal so grossen *P. pustulosus*, der bei Davidson l. c. Taf. XLI, Fig. 2 aus dem Kohlenkalke von Derbyshire, mit dem Verhältniss der Länge von 91 Mm. und der Breite von 95 Mm. wie 100:104·5, ganz gleichwerthig mit dem bei dem *P. minutus* erkannten Verhältniss von 100:105, abgebildet ist

Die der Beschreibung ferner noch vorliegenden Productusformen entstammen dem Complexe von hundert und einigen fünfzig Exemplaren dieser Gattung, deren Grössenverhältnisse zwischen 9 Mm. und 20 Mm. liegen. Sie wurden nebst den übrigen Arten an derselben Fundstätte in der Araxesenge an der Oberfläche des aufgelockerten und zersetzten felsigen Terrains gesammelt. Weitaus für die Mehrzahl dieser kleinen Exemplare sind die Gestaltungsverschiedenheiten durch allmähliche Uebergänge ausgeglichen und die Schwierigkeit specifischer Unterscheidung erhöht sich mit der Wahrscheinlichkeit, dass es sich bei ihnen zum Theil nur um Jugendzustände als sehr veränderungsfähig bekannter Arten handelt.

Unter solchen Umständen hielt ich es für zweckmässig, eine Sonderung der Individuen nach bestimmten Formenkreisen vorzunehmen, die wohl erhaltensten Prototypen derselben abbilden zu lassen, sie terminologisch auf die Arten zu beziehen, denen sie am nächsten stehen, dabei ihre hauptsächlichsten Merkmale descriptiv kurz anzugeben und diejenigen der zur Abbildung gelangten Objecte, die von diesen Merkmalen Abweichungen zeigen, mit Hinweisung auf die Tafel und Figur, nur als Varietäten zu betrachten, ohne Beifügung eines besonderen Epithets.

Die sorgfältige Auswahl der geeignetsten Exemplare führte zur Sonderung in drei Gruppen:

- | | | | | | |
|------|-----------|--------------------------|--------------------|-----|---|
| I. | Productus | aus dem Formenkreise der | <i>P. costatus</i> | und | <i>semireticulatus</i> . |
| II. | " | " | " | " | <i>P. intermedius</i> und <i>holidus</i> . |
| III. | " | " | " | " | <i>P. aculeatus</i> und <i>spinulosus</i> . |

I. Productus aus dem Formenkreise der *P. costatus* und *semireticulatus*.

Die Benennung, welche der als Prototyp dieser Gruppe heraustretenden Normalform in dem Folgenden beigelegt wird, soll in dem vorhin angedeuteten Sinne, nur an die Formenverwandtschaft mit dem *P. costatus* und dem *P. semireticulatus* erinnern, ohne den unbedingten Werth einer neuen Art damit zu verbinden.

10. *Productus spinoso-costatus*, nov. form.

Taf. 9, Fig. 6, 6a, 6b; Fig. 7; Fig. 10, 10a.

Die den abgebildeten Exemplaren von unvollkommener Erhaltung gemeinsamen Merkmale sind: rechteckig abgerundete cylinderförmig verlängerte Gestalt, stets länger als breit; die Schlosskantenlinie mitunter mit der grössten Muschelbreite zusammenfallend, in der Regel aber kürzer als diese. Die Ventralschale ist hoch gewölbt, breitbucklich und mehr als im Halbkreise zur Schlosslinie übergebogen, welche der Schnabel mit seiner äussersten Spitze überragt; sie ist beinahe eben, oder sie zeigt eine schwache mediane Depression, die einen flachen Sinus bedingt. Derselbe steigt mitunter über den Buckel, bis in die Nähe der Schnabelspitze empor und sondert die Schale gleichsam in zwei Hälften. Die Ohren sind mehr oder weniger entwickelt und gerundet; sie sinken steil von der Buckelregion herab, und sind mit einem nahe halbkreisförmig sich anschliessenden Rande versehen, auf welchem mitunter derbe Röhrenwarzen vorkommen. Die Schalenoberfläche ist glatt, hat lichtgrauen Metallglanz wie der *P. intermedius* und *P. horridus*, und ist mit sehr feinen transversalen Anwachsstreifen bedeckt, die auf dem Scheitel des Buckels in deutliche Runzeln übergehen. Diese werden von zahlreichen Stachelwarzen bedeckt, die bis zur Schnabelspitze gedrängt fortsetzen. Ein charakteristischer Grundzug der Sculptur besteht in radialen Reihen von langgezogenen Warzen, in Form kleiner Röhrenenden von verschiedener Länge, die aus dem Innern der Schale herauszuwachsen scheinen und entweder am oberen oder am unteren Ende, auch wohl in der Mitte, eine mit zarter Pore versehene Stachelnarbe tragen. Von diesen, die Stelle radialer Rippen vertretenden Tuberkelreihen von ungleicher Stärke, sind sechs auf dem Breitenraume der Ventralseite vertheilt; auf den steil absinkenden Seitenflächen ziehen noch andere Warzenreihen in unbestimmter Zahl, der Schalenkrümmung parallel, zu den Seitenrändern und zu der Schlosskante hinab.

Die tuberkelförmigen Glieder dieser intermittirenden Rippen zeigen ihre grösste Länge von 3 bis 4 Mm. auf der Mitte der Ventralschale. Nach der Schleppe zu, vermehrt sich mit dem Breiterwerden des Stirnrandes ihre Anzahl durch unregelmässigen Hinzutritt von Zwischengliedern. Bei keinem einzigen der vorhandenen Exemplare sind deutliche Reste der Dorsalschale zurückgeblieben.

11. *Productus spinoso-costatus* var. *cariniferus*,

Taf. 9, Fig. 8, 8a, 8b

stellt ein Exemplar des *P. spinoso-costatus* dar, welches ohnerachtet seiner Kleinheit von 11 Mm. Länge, sowohl von Seiten der Gestalt wie der Sculptur der Muschel, eine gewisse Aehnlichkeit mit dem *P. costellatus* von McCoy, in der Synopsis of the carbonif. limestone foss. of Ireland, p. 108, Taf. XX, Fig. 15 zeigt, den Davidson in der That nur als eine

Varietät des *P. costatus* betrachtet. Ein wesentlicher Unterschied zwischen der armenischen Form und dem *P. costellatus* besteht darin, dass an die Stelle der radialen Tuberkelreihen, welche bei jener den Rand zwischen der flach concaven Ventralfläche und den steil abfallenden Seitenflächen bilden, bei den *P. costellatus* Stachelnarben tragende kräftige Rippen treten. Nicht minder erinnert das verhältnissmässig stark entwickelte Ohr Fig. 8 c mit den dasselbe auszeichnenden, starke und derbe Stachelnarben tragenden Falten an das analoge Verhältniss bei dem *P. costatus*.

12. *Productus spinoso-costatus* var. *expansus*.

Taf. 5, Fig. 8, 8a; Fig. 11, 11a, 11b.

Terminologisch sind hier die Formen hervorgehoben, bei welchen die Verlängerung der Schlosskante mit scharfkantigen Ohrenfortsätzen, auch die grösste, die Muschellänge übertreffende Breite gewinnt. Die Originale der beiden Abbildungen Fig. 8 und Fig. 11, die sich als Haupttypen für diese Varietät bezeichnen lassen, sind ganz besonders durch eine abgestumpfte quadratische Gestalt von grösserer Breite als Länge ausgezeichnet. Die grösste Breite liegt in der Schlosskantenlinie, die in nahe rechtwinklich begränzte Ohren ausgeht. Die hemisphärisch gekrümmte Ventralschale biegt sich wenig über die Schlosskante hinweg, die von der Schnabelspitze berührt wird und fällt steil nach der Ohrenfläche ab. Die Beschaffenheit der Schalenoberfläche ist dieselbe wie bei dem *P. spinoso-costatus*; jedoch sind die Tuberkelreihen weniger bestimmt geordnet und die Tuberkeln selbst sind schwächer und kleiner.

13. *Productus spinoso-costatus* var. *incurvus*.

Taf. 9, Fig. 9, 9a.

Diese Form vereinigt das grösste Maass der Gestaltsverkürzung mit dem der Krümmung und Ueberbiegung der breiten Ventralschale nach der Stirnseite bis zur fast globosen Profilansicht. Die Oberfläche der Ventralschale ist auffallend glatt und metallisch glänzend. Von den Warzenreihen der Grundform sind nur schwache Andeutungen vorhanden; dagegen schwellen die Seitenränder der Ventralschale zu fast gekielten Rippen an, die stetig bis zur Buckelhöhe fortsetzen. Zwischen beiden rippenförmigen Erhöhungen erscheint die Ventralfläche wie membranartig ausgespannt, mit einer schwachen medianen Concavität, die in der Scheitelfläche eine sinusartige, bis zum Schnabel fortwirkende Depression bedingt. Von besonderem Interesse ist hier die 16 Mm. lange Schlosskante bei approximativer Muschellänge von 12 Mm. Das stark entwickelte und eingerollte Ohr trägt auf dem gefalteten Rande mehrere derbe Röhrenwarzen.

Die verschiedenen Individuen der drei Varietätsformen des *P. spinoso-costatus* zeigen zwischen Länge und Breite die folgenden Verhältnisse:

Taf. 9 Fig. 8 Länge 10 Mm. Breite 10 Mm. = 100 : 100

„ 5 „ 11 „ 14 Mm. „ 15 Mm. = 100 : 107

„ 5 „ 8 „ 14 Mm. „ 16 Mm. = 100 : 114

„ 9 „ 9 „ 12 Mm. „ 15 Mm. = 100 : 125

Ein näheres Eingehen auf die Aehnlichkeitsbeziehungen, welche zwischen den von mir unter den Begriff des *P. spinoso-costatus* gestellten Formen und anderen bekannten Productus-Arten bestehen, hat zunächst den *P. Cancrini*, *P. Koninckianus* und besonders den *P. longispinus* in das Auge zu fassen. Bei aller Aehnlichkeit mancher Merkmale mit dem *P. Cancrinus* wird der durchaus andere Habitus der ganzen Form bei dem armenischen Productus wesentlich durch die breitere und flachere, wenn auch keineswegs minder hohe Buckelwölbung und die mehr oder minder hervortretende, aber stets vorhandene Andeutung der medianen Depression der Ventralschale bestimmt. Ferner tritt das constante Fehlen radialer Streifungen und feiner Faltungen auf der Schalenoberfläche bei dem *spinoso-costatus* und seinen Varietäten in einen bestimmten Gegensatz zu dieser Eigenschaft, der Schalen-sculptur des *P. Cancrini*, wie des *P. Koninckianus*. Es ist dieselbe Abwesenheit der zahlreichen schmalen und abgerundeten Längestreifen und Falten, welche die sinusführende Ventralschale des *P. longispinus*, Davidson l. c. p. 155, Taf. XXXV, Fig. 14 auszeichnen, und die sich auch abweisend der nahen Uebereinstimmung gegenüberstellt, welche die äussere Form desselben mit dem armenischen *P. spinoso-costatus* verwandtschaftlich zu verbinden scheint. Das Fehlen der Längenfalten und Streifen benimmt auch der Voraussetzung verwandter Beziehungen ihre Bedeutung, die zwischen gewissen Varietäten dieser Art und dem *P. lobatus* Sow., dem *P. setosus* Phill., wie dem *P. liratus* von M'Coy, Synopsis l. c. Pl. VII, Fig. 16, aus der unteren Abtheilung des Kohlenkalks, gewissen übereinstimmenden äusseren Formenverhältnissen gemäss, wohl gefolgert werden könnten.

II. Productus aus dem Formenkreise des *P. intermedius* und *P. horridus*.

Die bereits früher von dem *P. intermedius* angegebene Charakteristik im Vergleiche zu dem ihm so nahe stehenden *P. horridus* findet mit geringer Ausnahme eine entsprechende Anwendung auf die dieser Gruppe zugewiesenen kleinen Formen, deren Grössenverhältnisse 8 Mm. bis 20 Mm. betragen. Die gleiche Mannigfaltigkeit in der Ausbildung der Gestalt tritt auch hier hervor und es lässt sich für eine Anzahl der varianten Formen, welche die gleichwerthigen Repräsentanten des *P. intermedius* auf den Tafeln 4, 7 und 9 vorführen, die analoge Gestalt unter den kleinen Gliedern der Gruppe auffinden. Auch liesse sich das starke numerische Erscheinen derselben, dem zahlreichen Vorkommen der grossen Individuen des *P. intermedius* gegenüber, als bestätigend für die Annahme deuten, es handle sich hier überhaupt nur um Verschiedenheiten der Altersstadien gleicher Arten; wobei indessen die allerdings auffallende Unvollständigkeit in dem Erscheinen der die Altersextreme vermittelnden Zwischenglieder nicht unerwähnt bleiben darf.

Grade dieses palaeontologisch häufig zu beobachtende Fehlen der, den zeitlichen Fortschritt der Grössenentwicklung bezeugenden Individuen, redet der Ansicht Derer das Wort, welche in Fällen wie der vorliegende, die Vorstellung directer Descendenz zwischen extremen grossen und kleinen unter einander sehr ähnlichen Formen, aus ein und derselben Localfauna abweisen und sich für selbständige Entwicklung von gruppenweis auftretenden zwergartigen Arten entschieden.

Unter diesen Umständen schien es mir zweckmässig, für die Collectivbenennung der Glieder der Gruppe einen Modus anzuwenden, der die vorausgesetzte, sämtlichen Individuen gemeinsame Abstammung von derselben grossen Art zum Ausdruck bringt. In diesem Sinne hat die folgende Bezeichnung eine conventionelle Bedeutung.

14. *Productus intermedius helicus*¹⁾, nov. form.

Taf. 5, Fig. 7. — Taf. 9, Fig. 3; Fig. 17; Fig. 19; Fig. 12; Fig. 13; Fig. 15.

Die Angabe der den Originalen der angeführten Abbildungen gemeinsamen Eigenschaften, als eine Wiederholung des bereits früher p. 28 Erörterten vermeidend, ergänze ich das letztere nur durch einige Zusätze. — Bei allen kleinen, dem *P. intermedius helicus* zugetheilten Formen ist die äusserst fein transversalgestreifte Schalenoberfläche durch gleichmässige und scharfe, mitunter grubige Punktirung ausgezeichnet. Die Stachelwarzen sind im Allgemeinen schwach und weniger in die Länge gezogen, gewinnen aber zugleich mit der Verstärkung der sonst nur sehr schwachen concentrischen Anwachslineen, sowohl auf der Buckelhöhe, wie nach der Schlosskante hin, an Deutlichkeit und Stärke. Die Spuren einer schmalen Area dicht unter dem Schlossrande der Ventralschale kommen vor.

In dem Folgenden werden die Fossilien, in der Reihenfolge ihrer oben citirten Abbildungen, mit den Angaben ihrer Eigenthümlichkeiten in zwei Rubriken *a* und *b* aufgeführt.

a) Formen von bestimmter Stellung.

15. Taf. 5, Fig. 7, 7a stellt ein Fossil dar, welches als Prototyp des *P. intermedius helicus*, im Kleinen, das auf Taf. 4, Fig. 11, abgebildete grosse Exemplar des *P. intermedius* wiederholt. Wie bei diesem fällt die grösste Breite des Schlossrandes von 17 Mm., nahe mit der Muschellänge von 16 Mm. zusammen. Da die analogen Dimensionen bei dem Fossil Fig. 11, Taf. 4, 50 Mm. und 44 Mm. betragen, so ist das Verhältniss zwischen Breite und Länge bei dem *P. intermedius* = 100 : 80 und bei *P. intermedius helicus* = 100 : 84. Die Ohren sind flach ausgeschweift und rechtwinklich abgestutzt. Die Dorsalschale ist schwach concav, mitunter völlig eben und zeigt regelmässig disponirte concentrische Anwachslamellen, nach Art der in Fig. 6, Taf. 10 dargestellten Form; auch sind auf der unteren Schalenseite, dem Stirnrande nahe, einige kleine runde Stachelwarzen bemerkbar.

¹⁾ Mit Hindeutung auf *ἥλιος* Jugendzeit.

16. Taf. 9, Fig. 3, 3 a, 3 b unterscheidet sich von der vorhergegangenen durch eine, die Länge der Muschel bedeutend übertreffende Breite und eine kleinere Schlosskantenlinie. Die Ventralschale ist weniger breit, aber höher gewölbt. Die Ohrenflügel sind obliterirt; ihre Reste deuten aber auf eine ursprünglich flache, stumpf abgerundete Form. Die ganze Buckelhöhe ist bis zur Schnabelspitze mit zahlreichen Stachelnarben besetzt, die sich mit zunehmender Stärke am Schlossrande forterstrecken und noch über die derb entwickelten Ohren hinaus, erst an den Seitenkanten absetzen; ein Verhältniss dem ähnlich, wie es auch bei dem *P. spinoso-costatus* bemerkt wurde. Die sehr flach concave Dorsalschale, lässt aus ihrem Berührungsverhältnisse zu den abgebrochenen Stirn- und Seitenrändern, auf eine bedeutende Dicke der Ventralschale und einen sehr geringen Wohnraum des Thieres schliessen. Beide Schalen sind am Schlosse in der Junctur scharf aneinander gepresst, ohne die Spur einer Area zu verrathen. Auf der Ventralschale macht sich eine schwache mediane Depression bemerkbar, die mit einer geringen convexen Einbiegung des Stirnrandes correspondirt. Die Muschellänge von 16 Mm.; die Muschelbreite von 20 Mm.; die Schlosskantenlänge von 15 Mm. und die Höhe von 10 Mm., die Muschellänge auf 100 bezogen, stehen unter einander in dem Verhältniss von 100 : 125 : 96 : 62.

17. Taf. 9, Fig. 17, 17 a, 17 b stellt ein Seitenstück zu der zuvor betrachteten Form der Fig. 3 derselben Tafel dar, welches jedoch einige Besonderheiten zeigt. Die Ansicht der Dorsalseite, obschon durch Abreibung entstellt, welche die Junctur der Schalen und die Buckelspitze betraf, macht es wahrscheinlich, dass der etwas convex gekrümmte scharfe Rand der Ventralschale eine Area verbarg und der Schlossrand überhaupt ein kurzer war, dessen flügelartige Ohrenfortsätze verloren gingen, wodurch die elliptische Form, welche die Muschel auszeichnet, auf der Dorsalseite noch vollständiger hervortritt. Die flach concave Dorsalschale erscheint der Ventralschale gleichsam eingesenkt; nur lässt sich der sichelförmige flache Raum zwischen der unteren Contourlinie dieser Dorsalschale und dem scharfen Stirnrande, nicht wie in dem vorhergegangenen Falle nur als eine Bruchfläche deuten, weil er ebenmässig und mit radialen, wie von feinen Wimpern herrührenden Eindrücken versehen ist. Die Dimensionen der besprochenen Form sind: Länge 14 Mm.; Breite 19 Mm.; Höhe 10 Mm. Die Länge auf 100 bezogen, sind die gegenseitigen Verhältnisse = 100 : 136 : 72.

18. Taf. 9, Fig. 19, 19 a, 19 b. Die nennenswerthen Unterschiede dieser Form von der vorhergehenden bestehen: in stark vermehrter Breite im Vergleich zur Länge und in dem völlig graden Schlossrande, welcher in stumpfwinkliche, flach geflügelte Ohren ausläuft.

Die Dorsalschale zeigt eine stärkere Concavität und die flache Randzone in Fig. 19 b lässt die vorbemerkten feinen wimperartigen Linien noch schärfer und deutlicher hervortreten, als es in der Fig. 17 der Fall war.

Die Hauptdimensionen der Muschel sind: Länge 12 Mm.; Breite 17 Mm.; Schlosskantenlänge 13 Mm.; Höhe 8 Mm. Die Länge auf 100 bezogen, zeigt sich das Verhältniss zwischen diesen Werthen = 100 : 142 : 108 : 67.

19. Taf. 9, Fig. 12, 12 a, 12 b stellt noch eine Form von ähnlichen Eigenschaften, wie die der Fig. 17 dar. Schlossrand und Buckel sind in gleicher Weise wie dort entstellt, und auch hier hat das früher dagewesene Vorhandensein einer Area am Schlosskantenrande der Ventralschale einige Wahrscheinlichkeit. Im Inneren der Vertiefung unter dem geöffneten Buckel ist der Abdruck eines zweigetheilten Cardinalfortsatzes der Dorsalklappe in seiner Verbindung mit der Abdrucksfurche der Medianleiste, wie auf Tab. 9, Fig. Ba deutlich zu erkennen. Auf der Dorsalschale sind feine, nur nach dem Stirnrande zu, fast runzelförmig hervortretende elliptische Anwachsringe nicht minder bemerkenswerth, als die zahlreichen kleinen narbenartigen Vertiefungen, welche die Schale bedecken. Das eigenthümliche, in Bezug auf die Figuren 17 und 19 erörterte Junkturverhältniss zwischen beiden Schalen, im Umfange des Stirnrandes, gestaltet sich hier nicht ebenflächig, sondern in Form einer schmalen, rinnenförmig vertieften Zone. Die Länge der Muschel von 14 Mm.; die Breite von 19 Mm.; die Höhe von 10 Mm.; und die Schlosskante von 14 Mm., die Länge zu 100 angenommen, stehen zu einander in dem Verhältniss von 100 : 136 : 72 : 100.

20. Taf. 9, Fig. 13, 13 a, 13 b zeigt die Varietätsform, welche unter allen vorhandenen Exemplaren das Verhältniss der stärksten Breitenentwicklung darbietet. Die Ventralschale ist durch eine sinusartige Medianeinsenkung in zwei beinahe flügelartig ausgebreitete Hälften getheilt. Der in eine stumpfwinkliche Spitze auslaufende Buckel überragt die schwach convexe, durch Abreibung entstellte Schlosskante nicht, längs welcher sich Spuren früher vorhanden gewesener Ohren zeigen. Die Schalenoberfläche wird von zahlreichen und feinen elliptischen Anwachslineen bedeckt und ist mit regellos vertheilten, ziemlich derben Stachelwarzen versehen, die nach Fig. 13 b sich längs der Schlosskanten bis zu den Seitenkanten erstrecken.

Die Länge von 10 Mm.; die Breite von 18 Mm.; die Höhe von 7 Mm. und die Schlosskantenlänge von 12 Mm., die Länge zu 100 angenommen, stehen bei dieser seltsamen Form in dem Verhältniss von 100 : 180 : 70 : 120.

21. Taf. 9, Fig. 20, 20 a. Eine zierliche und typisch ausgebildete Form, bei der ein besonderes Interesse in dem Umstande liegt, dass sie in den Hauptverhältnissen der Gestaltung wie der Schale, ein sehr genähertes Abbild des grossen, auf Taf. 4, Fig. 11 abgebildeten Exemplares des *Productus intermedius* darstellt. Das Verhältniss zwischen Länge 35 Mm. und Muschelbreite von 43 Mm. ist bei dem grossen Individuum Fig. 11 = 100 : 130, bei der kleineren Varietätsform Fig. 20 wie 100 : 132. Bei beiden Formen fällt die grösste Muschelbreite nahe mit der Schlosskantenlänge zusammen.

Die nicht zur Abbildung gelangte Dorsalschale der grossen Form ist wie die der Fig. 10, Taf. 4 tief concav, weil sie eingedrückt ist; bei der kleinen Form, auf welche entstellende Einflüsse nur am Stirnrand der Muschel eingewirkt haben, ist die Dorsalschale nur sehr schwach concav, fast eben.

22. Taf. 9, Fig. 15, 15 a, 15 b führt eine der vorhergegangenen sehr analoge Gestalt vor. Im Kleinen giebt sie in sehr annähernder Weise die Varietätsform des *P. intermedius*

wieder, die auf Taf. 10, Fig. 6 abgebildet ist. Ein Unterschied macht sich in der etwas geringeren Höhe der Muschel bei der grossen Form geltend.

Die unter den Abbildungen auf der Tafel nicht mitaufgenommene Ansicht der Dorsal-seite dieser Muschel, durch beistehenden Holzschnitt Fig. 5 in doppelter linearer Vergrösserung dargestellt, giebt eine Vorstellung von der sehr dünnen lamellaren Beschaffenheit der Dorsalschale mit ihren feinen Anwachsstreifen und sparsam zerstreuten zarten Stachelnarben. Auch machen sich Abdrucksspuren des Schliessmuskelapparats und der Septalleiste auf der Innenseite der Dorsalschale, in einer etwas an *Strophalosia* erinnernden Weise bemerkbar.

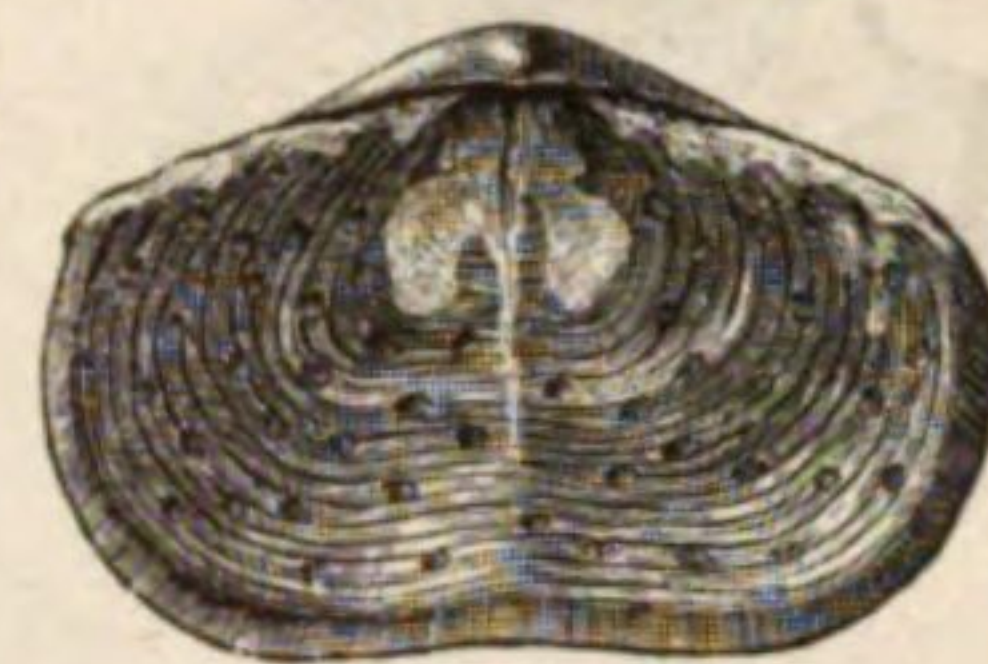


Fig. 5.

Die Dimensionen der Länge, Breite, Höhe waren bei der grossen Form: 38 Mm.; 50 Mm. und 20 Mm. Bei der kleinen Form der Fig. 15 sind sie nur 10 Mm.; 13 Mm. und 6 Mm. Bei beiden Formen, die Länge zu 100 angenommen, verhalten sich Länge, Breite und Höhe:

Bei der Fig. 6 Taf. 10 = 100 : 132 : 53

„ „ „ 15 „ 9 = 100 : 130 : 60

Die Beschaffenheit der Schale und die sparsame Vertheilung von Stachelwarzen auf derselben sind bei beiden Fossilien dieselben.

b) Formen von unbestimmter Stellung.

23. Taf. 9, Fig. 16, 16 a, 16 b bildet eine Productus-Form ab, mit Eigenschaften, die ihr gewissermaassen eine Uebergangsstellung zwischen den Gliedern der beiden zuvor angenommenen Formenkreise anweisen. Die Gestalt, in senkrechter Stellung der Muschel betrachtet, ist queroval, fast rectangulär abgerundet, breiter als hoch und hat einen schwach convex gebogenen Stirnrand. Die Ventralschale ist sehr hoch, gewölbt mit parabolischem Scheitel fast knieförmig übergebogen. Sie überragt die Schlosskante sehr wenig und berührt dieselbe nur mit spitzzulaufendem Schnabel. Eine mediane, schon oberhalb des Schnabels beginnende Depression theilt den sehr breiten Buckel in zwei Rundhöcker und veranlasst als breiter aber flacher Sinus zum Stirnrande fortsetzend, die bereits angedeutete Einbiegung des letzteren. Die grade, durch scharf aneinanderschliessende Ränder beider Valven ausgezeichnete Schlosskante, und durch breit- und flachgewölbte Ohren, die als solche noch aus ihren Rudimenten zu erkennen sind, begränzt, ist von geringerer Breite als die Schale. Zu beiden Seiten der Rundhöcker des Buckels fällt die Ventralschale sehr steil den Ohren und Seitenrändern zu. Auf der glatten Schalenoberfläche wiederholen sich in Betreff der äusserst feinen transversalen Anwachslineen, der langgezogenen Stachelspuren und zahlreich auf der Buckelregion und den Ohrenrändern vorhandenen Röhrenwarzen, die gleichen Verhältnisse, wie bei den Individuen des *P. spinoso costatus*. Die Dorsalschale ist concav und durch eine schwache mediane Erhöhung gewissermaassen in zwei Hälften getheilt. Ihre Oberfläche ist mit vielen Stachelwärtchen bedeckt. Insbesondere fällt die concentrische Aufrichtung des untersten Schalenrandes gegen den Stirnrand und die Seitenränder auf, welche die schon bei Fig. 12, Taf. 9 beobachtete, schwach

vertiefte parallele Randzone veranlasst, die so sehr an die Eigenthümlichkeiten des lamellosen Schalenbaues bei den Strophalosien erinnert. Die zarten wimpernförmigen Eindrücke, welche diese Randzone radial bekleiden, werden in dem vorliegenden Exemplare

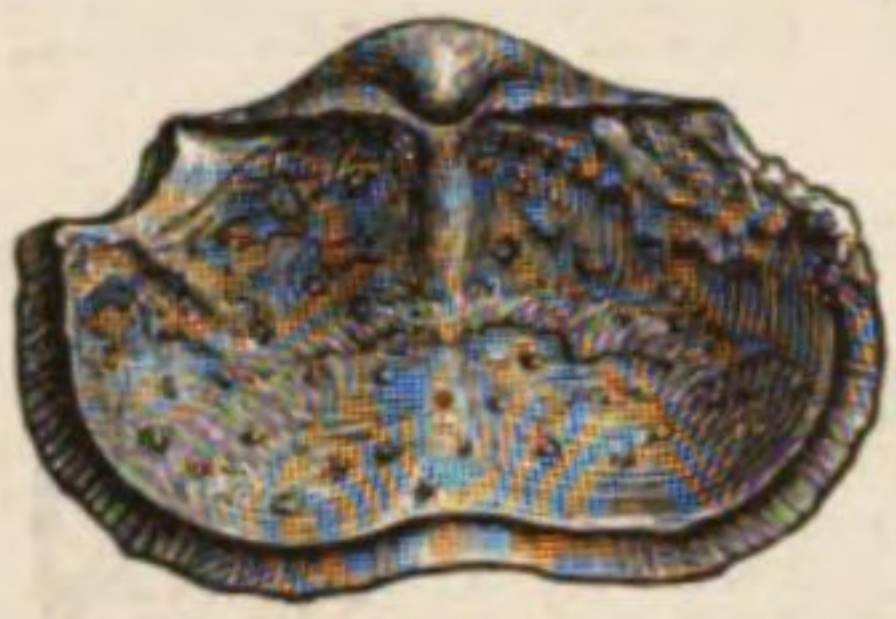


Fig. 6.

sehr deutlich gesehen. Der beistehende Holzschnitt ersetzt die Ansicht von der Dorsalseite, welche die Abbildung der Muschel Taf. 9, Fig. 16 vermissen lässt. Die Dimensionen: Länge von 9 Mm.; Breite von 13 Mm.; Höhe von 6 Mm. stehen in dem gegenseitigen Verhältniss = 100 : 130 : 60.

24. Taf. 9, Fig. 18, 18 a, 18 b wiederholt die so eben beschriebene Form in ihren wesentlichsten Eigenschaften, zeichnet sich aber von ihr durch eine stärkere mediane Depression in der Ventralschale aus, die vom Buckel beginnend, sich auf der unteren Muschelhälfte zu einem tiefen Sinus gestaltet. Bemerkenswerth sind dabei: die Stärke der Stachelnarben am äussersten Ohrenrande, die sich bis zur Buckelhöhe hinanziehen, so wie der Wiedereintritt der mehrerwähnten parallelen Randzone auf der dorsalen Seite des Stirnrandes, und das runzliche Verhalten der Anwachsringe auf der Dorsalschale.

Die Dimensionsverhältnisse Länge 11 Mm.; Breite 15.5 Mm.; Höhe 7 Mm. verhalten sich auf die Länge bezogen = 100 : 141 : 64.

25. Taf. 9, Fig. 4, 4 a, 4 b bringt eine Form zur Anschauung, welche mit den Kennzeichen der beiden vorhergegangenen versehen, nur ein anderes Verhältniss der Breite zur Länge darstellt. Auf der noch höher gewölbten Ventralschale, wird die schon vom stark übergebogenen Schnabelende beginnende sinusartige Depression, von der Visceralregion an, von einer rippenartigen Falte begleitet, die im Verein mit abwärts verlängerten Röhrenwarzen zwischen den Seiten und der Ventralfläche einen an den *P. spinoso-costatus* erinnernden Gesamthabitus der Form bedingen. Die Randzone zwischen der Dorsalschale und dem Stirnrande der Ventralschale tritt mit ansehnlicher Breite hervor, Fig. 4 b. Die Dimensionen der Muschel: Länge von 10 Mm.; Breite von 13 Mm.; Höhe von 6 Mm., von der Länge ausgehend, verhalten sich wie: 100 : 130 : 60.

26. Taf. 9, Fig. 14, 14 a, 14 b vermehrt die Reihe typisch verwandter Formen noch um ein Glied, bei welchem die Dimensionen der Breite und Länge fast dieselben sind. Die Wölbung der Ventralschale ist eben so wie bei den Originalen der Fig. 16, 18 und 4, aber die sinusartige Depression fehlt so gut wie ganz. Die nur zum Theil noch vorhandene Schalenoberfläche ist glatt und glänzend; sie wird von äusserst feinen Anwachslineen ohne eine Spur von Längsstreifen bedeckt und zeigt nur sparsam vertheilte kleine Tuberkeln, die nach dem Stirnrande hin in feine verlängerte Stachelwarzen übergehen, zwischen der Buckelspitze und den Ohren aber dicht aneinander gedrängt sind. Die starke Punktirung der Muscheloberfläche unter der Schale nimmt in der vorderen Hälfte bis zur Stirn den Charakter einer zarten grubigen und undulirenden Längsstreifung an. Das Verhältniss der Dorsalschale ist ganz so wie bei der vorhergegangenen Form, jedoch sind die Andeutungen lamelloser Schichten der Schale bestimmter und die concentrische Rand-

zone ist oberhalb schärfer begrenzt. Die Verhältnisse der Muscheldimensionen Länge 10·5 Mm.; Breite von 11·5 Mm.; Höhe von 7 Mm. sind = 100 : 109 : 67.

27. Taf. 9, Fig. 11 repräsentirt eine Form, die ohnerachtet einiger Besonderheiten sich den Originalen der Figuren 4 und 14 derselben Tafel als gleichwerthig anschliesst. Die Ventralschale biegt sich mit breiter, mehr als hemisphärischer Wölbung über die Schlosskante hinweg und überragt dieselbe mit stumpfem, vorgestrecktem Schnabel. Der einfache Schlossrand ist geradlinig und kürzer als die grösste Breite der Schalen, die in der unteren Muschelhälfte liegt. Eine mediane Depression macht sich sinusartig schon von der Schnabelspitze an bis zur unteren Hälfte der vorderen Seite bemerklich. Die Schalenoberfläche durchaus glatt, ist mit den feinsten concentrischen Anwachslinien bedeckt und zeigt neben den Spuren vereinzelter Stachelwarzen, sparsam zerstreute kleine Vertiefungen, die auch auf den von der Schale entblösten Stellen zu erkennen sind. Das Uebergangsverhältniss von Punktirungen, die unter der Schale auf der Oberfläche des Steinkerns zum Vorschein kommen in grubig vertiefte fransenförmig ineinanderlaufende Längsstreifen, prägt sich nach dem Stirnrande und den Seitenrändern zu, besonders scharf aus.

Die Dorsalseite mit ihrer weniger gut conservirten Schale, zeigt die bekannten Verhältnisse nebst deutlichen Spuren von kleinen, die Schalenlamellen durchsetzenden Stachelnarben und sparsam vertheilten Warzen auf der Oberfläche.

Die Muscheldimensionen, die Länge von 12 Mm.; Breite von 13 Mm.; Höhe von 8 Mm. auf die Länge bezogen, stehen in dem Verhältnisse von 100 : 108 : 70.

28. Taf. 9, Fig. 25 vermittelt die Vorstellung eines Fossils, welches bei dem Zerschlagen eines Bruchstücks des im Profil p. 6 mit *c* und p. 7 mit Nr. 1 bezeichneten dunkelgrauen thonigen Kalksteins zum Vorschein kam, der sich, wie früher erwähnt, durch die Vielzahl kleiner Brachiopoden, die er einschliesst, auszeichnet. Das kleine Object von 8·5 Mm. Breite haftet einem schönen Exemplare des vom Kalke mitumschlossenen *P. costato spinosus* an und ist in so fern nicht ohne Interesse, als es nach Maassgabe seiner unvollständigen Entblössung, auf eine Jugendform, entweder des *P. horridus* oder die eines *P. expansus* de Kon. Monographie du genre Productus p. 80 Taf. VII, Fig. 3, und Taf. XVIII, Fig. 2 zurückzuführen ist. Der Holzschnitt Fig. 7

zeigt das Fossil in viermaliger linearer Vergrösserung in der Lage, wie es mit der Felsart verwachsen ist. Fig. 7 a projicirt dasselbe

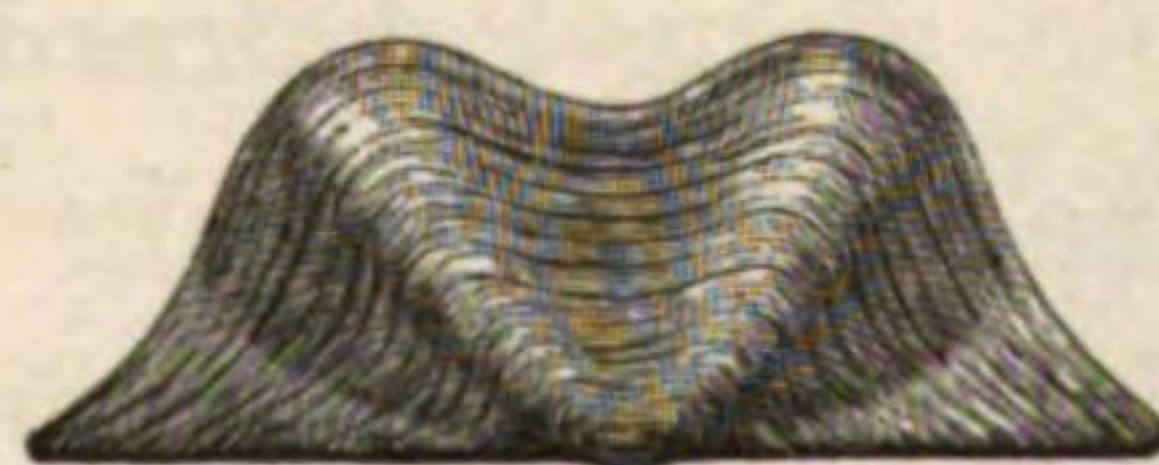


Fig. 7a.



Fig. 7b.

in der oberen Hälfte der Dorsalseite mit einer bei seiner Kleinheit um so bemerkenswertheren Schärfe der charakteristischen Formenverhältnisse. Man sieht, dass der von der Spitze des weitübergebogenen Schnabels auslaufende Sinus, den hochconvexen Scheitel der Dorsalschale in zwei rundliche Höcker theilt und bemerkt das steile Absinken der Schale zu den flachen Ohrenausbreitungen nach beiden Wirbelseiten. Fig. 7 b stellt die Ventralseite dar und lässt erkennen, dass die grösste Breite im Schlossrande liegt, nach dessen Enden hin die flach gewölbten Ohrenfortsätze sich ausbreiten.

III. Productus aus dem Formenkreise des *P. aculeatus* und *P. spinulosus* Sow.

Die genannten Arten sind als die Prototypen einer dritten Gruppe in Betracht zu ziehen, welcher sich die, in den bisherigen Abtheilungen nicht untergebrachten kleinen Productus-Formen der armenischen Facies befriedigend anschliessen. Der Versuch einer genauen Bestimmung und systematischen Sonderung zahlreicher Varietätsformen solcher Arten, die unter sich eine so nahe Verwandtschaft, wie *P. aculeatus*, *P. spinulosus*, *P. Keyserlingianus* und andere zeigen, muss als erfolglos abgewiesen werden.

29. Productus aculeatus Martini.

Taf. 5, Fig. 12, 12a. — Taf. 9, Fig. 21.

Anomites aculeatus Mart. Petrificationes. Derbiensia pl. XXXVII, fig. 9, 10. 1809.

Productus — Davidson. British foss. Brachiop. T. II, p. 166, pl. XXXIII, fig. 16—20.

— *laxispinus* Phillips Geol. of Yorkshire. Pl. VIII, fig. 13.

Producta spinulosa Phillips Geol. of Yorkshire. Pl. VIII, fig. 14. 1836.

Productus subaculeatus de Verneuil. Russia and the Ural Mount. Vol. II, p. 282. Pl. XVI.

Fig. 9, a, b, c.

— *aculeatus* de Koninck. Monogr. du genre Productus. Pl. XVI, fig. 6. 1847.

— — de Koninck. Recherches sur les foss. palaeoz. de la Nouvelle Galles du Sud (Australie). p. 204, pl. XI, fig. 6.

— — F. Toula. 1875. Sitzungsber. der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Eine Kohlenkalkfauna von den Barents-Inseln. T. LXXI, p. 552, pl. II, fig. 16.

Der Umriss der Gestalt Fig. 12, Taf. 5 ist queroval; die Schlosskante ist kürzer als die grösste Breite der Muschel, die in der Mitte ihrer Höhe liegt. Die Ventralschale ist regelmässig und hoch gewölbt. Der stark eingekrümmte Schnabel überragt die Schlosslinie nicht, berührt sie aber mit der Spitze. Die Ohren sind klein, abgeflacht abgerundet, etwas zurückgebogen und beinahe frei von Röhrennarben oder Stachelwarzen an ihren Rändern und in deren Nähe. Die glatte Schalenoberfläche zeigt sehr feine concentrische Anwachsstreifen und lässt kleine, unregelmässig und sparsam zerstreute Tuberkeln wahrnehmen, die nach dem Muschelrande zu, eine flachgedrückte und länglich gezogene Form annehmen. Die Dorsalschale ist äusserst dünn, auch ist sie tief in die Ventralschale eingesenkt; sie zeigt concentrische Anwachsringe, aber keine Tuberkeln. Dicht über dem scharfen Stirnrande Fig. 12 ist eine Reihe durch regelmässige Zwischenräume von 1.5 Mm. von einander entfernter Röhrenwärtchen bemerkbar. Die Dimensionen des Fossils, die Länge von 12 Mm.; die Breite von 15 Mm.; die Höhe von 6 Mm., verhalten sich, auf die Länge bezogen, wie 100 : 125 : 50.

Die grosse Aehnlichkeit, welche auch die armenische Form in ihren soeben geschilderten Eigenschaften mit dem *P. spinulosus* oder *P. granulosus* Ph. besitzt, spricht sehr

für die Ansicht von Davidson, welcher den *P. spinulosus* und *P. aculeatus* ein und demselben Artenbegriffe l. c. p. 167 unterzuordnen geneigt ist.

30. *Productus spinulosus* Sow.

Taf. 5, Fig. 9, 9a.

Productus spinulosus Sow. Min. Conch. LXVIII, Fig. 5, 6.

Producta granulosa Geol. of Yorksh. Pl. VII, Fig. 14.

Productus spinulosus et *granulosus* Davidson. Monogr. of the British Carbonif. Brachiop. T. II, p. 175. Pl. XXXIV. Fig. 18—21.

Der Umriss der Gestalt ist queroval, beinahe halbkreisförmig. Die Schlosslinie kürzer als die grösste in der Mitte der Muschellänge liegende Breite. Die Ventralschale ist regelmässig convex und hemisphärisch gewölbt, ohne sinusartige Depression. Der eingekrümmte Schnabel überragt die Schlosskante nicht, berührt sie aber mit der Spitze. Die Ohren sind abgeflacht, etwas flügelartig übergebogen, mit schwach gerunzelten Rändern und mit einigen Stachelwärtchen besetzt. Die glatte und glänzende Schalenoberfläche ist mit sehr feinen, am Buckel gedrängten, im Uebrigen aber sparsam, mitunter quincunxartig vertheilten Tuberkeln besetzt. Die Dorsalschale ist stark concav und tief in die Ventralschale eingesenkt. Sie ist glatt, mit kaum bemerkbaren narbenartigen Vertiefungen und unregelmässig concentrischen Anwachsringen versehen. Der nebenstehende Holzschnitt Fig. 8, in einmaliger linearer Vergrösserung, bringt noch ein besonders gut erhaltenes Exemplar aus der zahlreich vertretenen Formenreihe des *P. aculeatus* und *P. spinulosus* zur Anschauung, dessen Eigenschaften derartigen Gliedern der Reihe gewissermaassen eine Mittelstellung zwischen beiden Formen anweisen. Die Dimensionen dieser für die gesammte Formenreihe typischen Gestalt, die Länge von 9 Mm.; die Breite von 12 Mm.; die Höhe von 6 Mm., von der Länge ausgegangen, stehen im gegenseitigen Verhältniss = 100 : 133 : 70.



Fig. 8.

31. Taf. 9, Fig. 22, 22a repräsentirt ein Exemplar der vielen kleinen polymorphen Individuen, welche als Jugendformen zu betrachten sind, und für ihre Aufnahme in die in Rede stehende Formenreihe unter den Artenbegriff des *P. spinulosus* oder *aculeatus* allerdings eine grosse Wahrscheinlichkeit spezifischer Zugehörigkeit in Anspruch nehmen dürfen. In Bezug auf allgemeinen Umriss der Gestalt, die Beschaffenheit der Oberfläche der Ventralschale, die quincunxiale Stellung ihrer Tuberkeln, deren Anhäufung in der Buckelregion bis zu den Ohrenausbreitungen, und die concentrisch gerunzelte, schwach concave Dorsalschale mit den Spuren von Röhrenwarzen, ist das Exemplar der Fig. 22 typisch maassgebend für eine grosse Reihe mit vorkommender kleiner Formen, deren gegenseitige Verschiedenheiten nur in geringen Schwankungen grösserer Länge und geringerer Höhe der Muschel bestehen.

Die Dimensionen der kleinen Form, die Länge 8 Mm.; die Breite 11 Mm.; die Höhe 4 Mm., stehen, auf die Muschellänge von 100 bezogen, im gegenseitigen Verhältniss = 100 : 137 : 50.

BRACHIOPODEN.

Spiriferiden.

Genus: *Spirigera*.

Die Benennung *Spirigera* als generische Collectivbezeichnung nehme ich in dem Folgenden für die armenischen Vertreter desjenigen Geschlechts aus der Familie der Spiriferiden in Anspruch, welches von d'Orbigny 1847 als *Spirigera* (mit dem Typus der devonischen *Terebratula concentrica* L. v. Buch's) aufgestellt worden, von Davidson in den British Fossil Brachiopoda Tom. I, Einleitung p. 87, in seinen inneren und äusseren Kennzeichen beschrieben und in seinem Verhältniss zu der fast äquivalenten Form *Athyris* ebendasselbst Tom. II, British Permian Brachiopoda p. 20. Pl. I, Fig. 50—55, Pl. II, Fig. 1—5 erläutert worden ist. In der Anzahl von einigen hundert und sechszig Individuen von verschiedenen Grössen und meistens sehr guter Erhaltung, welche mir aus diesem Formenkreise aus der Araxesregion vorliegen, treten mehrere, von den Autoren als besondere Arten ausgezeichnete *Athyris*- oder *Spirigera*-Formen hervor, die den von ihnen gegebenen Beschreibungen gut entsprechen. Indessen sind die Grundtypen solcher vermeintlicher Arten durch allmähliche Uebergänge so nahe verwandtschaftlich untereinander verbunden, dass ich diese Typen nur als die Varietäten einer einheitlichen,* die ganze Reihe beherrschenden Grundform auffassen und sie derselben, mit Zurückführung auf die gegebenen Abbildungen auf den Tafeln und, wo es nöthig, mit Beifügung eines unterscheidenden Epithets in diesem Sinne anschliessen kann. Auf die ungemeine Veränderlichkeit dieser Grundform Bezug nehmend, bezeichne ich dieselbe als:

Spirigera protea.

Die ungleichseitige Muschel erscheint bald kreisförmig, oder kuglich, bald quer-oval oder rectangulär abgerundet, selbst nahe quadratisch, auch länglich oder quer ausgedehnt mit seitlicher flügelartiger Ausbreitung, fast triangulär. Die Schalen sind meistens von ungleicher Höhe, mit mehr oder minder starker Wölbung. Sie sind entweder beide mit einer medianen, von dem Stirnrand bis zur Schnabelspitze reichenden Depression versehen, oder ein meistens tiefer und mindestens ein Drittel der Muschelbreite am Stirnrande einnehmender Sinus bleibt nur auf die Ventralschale beschränkt und die Wölbung der Dorsalschale zeigt keine oder nur die schwache Spur einer Einsenkung oder Furche. Der Ventralsinus zieht in der Regel tief einschneidend über den stark gebogenen Buckel

bis zur Schalenspitze fort. Die letztere ist von einer spaltenartigen Oeffnung durchbohrt, welche mitunter dem Buckel der kleineren Schale dicht angedrängt verborgen bleibt, jedoch fast immer an ihrem oberen Ende, terebratelartig als kleines rundes Foramen, deutlich sichtbar ist. Die glatte Oberfläche der Muschel lässt in der Mehrzahl der Fälle concentrische Anwachsstreifen erkennen. In der oberen Muschelhälfte treten dieselben erst bei näherer Betrachtung hervor, nehmen aber mit der Schalenwölbung zu und gewinnen mit Annäherung an den Stirnrand, mitunter als Begränzungslinien derber in rückschreitender Ordnung übereinander gelagerter Schalenlamellen die Bedeutung einer charakteristischen Ornamentirung.

Für eine einigermaassen systematische Uebersicht der zahlreichen, unter dieser Fassung begriffenen Formen, empfiehlt es sich, dieselben in zwei Sectionen abzuhandeln, die sich nach dem Vorhandensein, entweder einer medianen Furche auf beiden Schalen, oder nur eines Sinus auf der Ventralschale einführen lassen, so wenig auch eine solche Trennung den gegebenen Erörterungen zu Folge, eine absolute sein und einen classificirenden Werth in Anspruch nehmen kann.

I. Spirigera protea-Formen mit Medianfurchen auf beiden Schalen.

1. *Spirigera protea* var. *quadrilobata*.

Taf. 7, Fig. 6, a, b, c.

Gestalt queroval; breiter als lang; mässig convex. Beide Schalen sind von gleicher Höhe. Die Scheitelhöhe liegt im oberen Drittel der Muschel. Der Schnabel ist mässig überbogen; das sehr kleine Foramen dicht an den steil absinkenden Scheitel der Dorsalschale gedrängt, ist kaum sichtbar. Stark convexe, die tiefe mediane Dorsalfurche seitlich begränzende Falten, die von der Muschelmitte ausgehen und dem Stirnrande genähert, sich gegen denselben schwach erheben, bedingen für die Dorsalschale eine dreitheilige Sculptur. Die am grade abgestumpften Stirnrande, in bedeutender Anzahl und Stärke reliefartig hervortretenden Lamellen, dürften wohl als Zeichen hohen Alters des Individuums in Anspruch zu nehmen sein.

Die Länge der Muschel von 30 Mm., die Breite von 37 Mm. und die Höhe von 25 Mm. befinden sich im gegenseitigen Verhältniss von 100 : 123 : 83.

Es hat diese Form mit der von Davidson, British carbonif. Brachiop. 77 Taf. XVII, Fig. 11 als Art aufgenommenen *Athyris ambigua* allerdings viel Uebereinstimmendes, unterscheidet sich aber von derselben durch ein bei weitem kleineres, mitunter wirklich athyris-artig verstecktes Foramen und durch eine abgerundet trianguläre Form.

Pentagonale Gestalt und grosses Foramen sind aber auch, im schroffen Gegensatze zu dem Epithet *Athyris*, die bezeichnenden Merkmale für *Terebratula* (*Athyris*) *ambigua* bei Phillips Geology of Yorkshire. p. 221, pl. XI, fig. 21 und bei de Koninck Animaux Fossiles de la Belgique, p. 297, pl. XX, fig. 2.

2. Taf. 8, Fig. 16. Der in der Richtung des Längendurchmessers geführte Querschnitt eines mit der vorhergegangenen Varietät völlig übereinstimmenden Exemplars der *Spirigera protea*, entblösst wesentliche Theile des inneren Organismus, die sich mit Rücksicht auf die von Davidson l. c. Tom. I, Pl. VI, über die inneren Einrichtungen von Spiriger und Athyris gegebenen erläuternden Abbildungen befriedigend deuten lassen. Der Schnitt hat die Schnabelspitze der Ventralschale unversehrt gelassen und zeigt in Uebereinstimmung mit Fig. 71 l. c. die im spitzen Winkel in dem Schnabelende zusammentretenden, das Foramen einschliessenden Zahnplatten, die sich unterhalb, an den nicht sichtbaren länglichen Septalapparat anschliessen. Nach Maassgabe der Schnittrichtung sind die unter dem Foramen sichtbaren dunklen gefransten Stellen auf die seitlichen Theile, Fig. 72, der Schlossplatten der Dorsalschale zu beziehen, an deren Rändern der kegelförmige Spiralapparat ursprünglich befestigt war, der auf der Schlifffläche, jedoch in seitlicher Verschiebung abgelöst, gut zu erkennen ist.

3. Taf. 8, Fig. 15, 15 a, 15 b. Eine durch natürliche Verdrückung geöffnete Muschel derselben Varietät, wie die vorhergegangene. Ein Theil des Inneren der oberen Hälfte der Ventralschale ist blossgelegt und giebt in sehr genäherter Weise das Original für die Abbildung wieder, womit Davidson l. c. Fig. 67, die Auseinanderlegung der Schlossvorrichtung einer *Spirigera* erläutert. Man sieht die Lage der Zähne an den Dentalplatten und das durch den Zusammentritt der letzteren gebildete Foramen.

4. Taf. 10, Fig. 7, 7 a. Die Gestalt ist gedrungen oval. Die Schalen von geringer Höhe, sind flach gewölbt. Der Sinus ist auf beiden Schalen schwach eingesenkt und nur die den Dorsalsinus seitlich begleitenden Lobenfurchen bedingen die tieferen Ausbuchtungen des Stirnrandes. Der ursprünglich mässig stark übergebogene Ventralschnabel hat den grösseren Theil seiner ihn zusammensetzenden späthigen Masse verloren. Dagegen treten die wohl erhaltenen convergirenden Dentalplatten, zwischen welchen das längliche Foramen nach Fig. 71. Davidson Tab. VI, l. c. liegt, hahnenkammförmig Fig. 7 a, hervor und sind Spuren der abwärts gerichteten Septalleisten auf der abgewitterten Schalenoberfläche zu erkennen. Die Dimensionen der Muschel: Breite von 27 Mm.; Länge von 20 Mm.; Breite des Ventralsinus von 12 Mm.; Höhe von 17 Mm. verhalten sich wie 100 : 74 : 45 : 63.

5. Taf. 10, Fig. 8, 8 a. Eine Muschel von grösseren Dimensionen, an welcher sich die wesentlichsten Eigenschaften der vorhergegangenen Formen wiederholen. Sie weicht von der letzteren Form 4 besonders durch ihre breite querovale Gestalt und eine nur sehr geringe Andeutung des medianen Dorsalsinus ab. Die Seitenloben verhalten sich dagegen wie in 4. Es stellt diese Form schon eines der Uebergangsglieder zu den Varietäten der zweiten Section der *Spirigera protea* dar, und gehört zu denjenigen welche, unter den *Spirigera*-Exemplaren der armenischen Sammlung das überwiegendste Verhältniss der Breite zur Höhe darstellen. Die Breite von 38 Mm.; die Länge von 31 Mm.; die Höhe von 22 Mm.; die Breite des Ventralsinus von 15 Mm. stehen in dem Verhältnisse = 100 : 82 : 60 : 40.

6. Taf. 10, Fig. 9, 9 a, 9 b. Die Muschel von stark querovaler Gestalt, zeichnet sich durch die, einen Halbkreis übersteigende Krümmung ihrer Ventralschale, die damit in Ver-

bindung stehende Höhe des Buckels und besonders durch starke Umbiegung des Schnabels aus, an dessen, dem Umbo der Dorsalschale angepresster Spitze, das runde Foramen wie bei Terebrateln scharf hervortritt. Die Ventralschale, gleichfalls von ungewöhnlicher Höhe, nimmt im Profil die Gestalt eines steilen, sanft abgerundeten Kegels an, dessen nach hinten gedrängter Scheitel sehr steil zur Schlosskante abfällt. Die, vom Umbo ab, nur angedeutete mediane Depression der Dorsalschale bildet erst unterhalb des Scheitelpunktes derselben, einen schwachen Sinus aus, der am Stirnrande eine geringe Concavität hervorbringt. Die seitlichen, in gleicher Höhe mit dem Sinus beginnenden Loben sind breit und tief und bedingen mit viel grösserer Steilheit als dieser absinkend, tiefe und spitzwinkliche Ausbuchtungen, des Stirnrandes. Die Dimensionen, für die Breite von 26 Mm.; die Länge von 23 Mm.; die Höhe von 21 Mm.; die Sinusbreite von 14 Mm. stehen im gemeinsamen Verhältniss wie 100 : 88 : 80 : 53.

7. *Spirigera protea* var. *multilobata*.

Taf. 7, Fig. 4, 4a, 4b, 4c.

In dieser Muschel von fast quadratisch abgerundeter Gestalt mit flacher Schalenwölbung, mässig übergebogenem Buckel und gut sichtbarem Foramen erleidet die Formenentwicklung der *Spirigera protea*-Typen eine eigenthümlich modificirte Ausbildung.

Durch zwei parallele Einsenkungen, die von der Mitte der flach gewölbten Dorsalschale beginnend, als breite Rinnen mit flachen Böden steil zum Stirnrande absinken, erscheint der mediane, fast einem Drittel der Muschelbreite gleichkommende Schalentheil leistenförmig, mit steilen Abfallseiten isolirt und bildet einen starken altanartigen Vorsprung an der Stirn. Ein schwacher Sinus nimmt die Mitte dieser Leiste bis zum Buckel ein. Die im vollkommenen Halbkreise übergebogenen Seitenloben correspondiren jenseits des Stirnrandes mit wulstförmig aufgeworfenen cylindrischen Falten der Ventralschale, Fig. 4. Mit schwachen divergirenden Anfängen von dem Buckel ausgehend, schliessen diese Falten die mediane Depression ein, die sich von der sattelförmigen Schalenmitte an, als tiefer Sinus von gleicher Breite und ebenem Boden, im Gegensatze zu der leistenförmigen Erhöhung der Ventralschale gestaltet. Beide Flächen, die Leistenoberfläche und der Sinusboden würden sich am Stirnrande in etwas weniger als einem rechten Winkel in scharfer Kante schneiden, wenn dieselbe nicht durch eine oblonge Fläche, Fig. 4b, von 5 Mm. Breite Höhe und 11 Mm. Breite abgestumpft erschiene, die mit dem Sinusboden und der medianen Leistenoberfläche nicht gleich grosse stumpfe Winkel bildet. Zu beiden Seiten der Hauptfalten auf der Ventralschale bedingt ein weiteres Lobenverhältniss den Eintritt von noch zwei kleinen, den Seitenrändern der Muschel zufallenden secundären Falten, welchen die entsprechenden Loben auf der Dorsalklappe gegenüberstehen.

Die Dimensionen der Muschel: die Breite von 32 Mm.; die Länge von 32 Mm.; die Höhe von 25 Mm. Die Sinusbreite von 13 Mm. verhalten sich wie: 100 : 100 : 80 : 40.

8. Taf. 10, Fig. 11, 11 a zeigt die querovale, fast rectangulär abgerundete, im Profil beinahe kugelförmige Gestalt einer, etwas seitlich verdrückten Form von ähnlicher Grundanlage, wie die vorhergegangene. Bei stärker ausgeprägter medianer Faltung der Dorsalschale ist der, durch tiefe und steil absinkende Seitenloben isolirte, der medianen Leiste entsprechende convexe Schalentheil weniger ebenkantig, sondern mehr abgerundet rinnenförmig hervortretend und nicht über den Stirnrand hinaus verlängert. Von secundären Seitenfalten, wie bei der Form 7, sind nur schwache Andeutungen vorhanden. Der Sinuseinschnitt der Ventralschale beschreibt von der Buckelspitze bis zur Stirn, den mehr als zwei Quadranten betragenden Theil eines regelmässigen Kreisbogens und drängt durch das starke Umbiegen der zungenförmig auslaufenden Anwachslamellen den Scheitel des Stirnrandes so stark nach rückwärts, dass die grösste Muschelhöhe dem Steilabfall des Buckels nahe liegt. Das Foramen bleibt bei dieser Form völlig verborgen.

Die Dimensionen: die Breite von 30 Mm.; die Länge von 26 Mm.; die Höhe von 23 Mm., die Sinusbreite von 13 Mm. verhalten sich wie: 100 : 87 : 77 : 43.

9. Taf. 7, Fig. 5, 5 a, 5 b, 5 c. Die der Grundform eines gleichschenkligen Dreiecks anpassungsfähige Gestalt mit stark abgerundeten Ecken und Kanten und von birnförmigem Umriss, hat nahe gleichhohe Schalen. Die etwas flacher gewölbte Ventralschale, Fig. 5 c, zeichnet sich durch stark verlängerten Buckel und weit übergebogenen Schnabel, mit nur sehr wenig sichtbarem Foramen, besonders aber durch eine scharf ausgeprägte mediane Depression aus. Ihren Anfang nimmt dieselbe schon an der Schnabelspitze und als tief einschneidender Sinus aus der Buckelhöhe zwischen stark gewölbten und rasch divergirend auseinandertretenden Seitenwänden Fig. 5 mit breiter Concavität zum Stirnrand dringend, giebt sie demselben eine breite und regelmässige Wölbung Fig. 5 b. Auf der Dorsalschale bildet die ebenfalls schon von der Umbonalspitze beginnende mediane Depression nur einen schwachen nach dem Stirnrande sich verflachenden Sinus aus, den nur sehr flach gerundete Falten von den seitlichen Lobenfurchen trennen, deren spitzwinkliche Enden mit den scharfen Kanten der Sinusränder der Ventralschale correspondiren. Auf dem von den Schalenlamellen grösstentheils entblösten Steinkerne kommen noch mehrere radiale Seitenfalten zum Vorschein, welche den seitlichen Randlinien der Schalen eine ähnlich gezähnte Beschaffenheit wie in Fig. 4 c geben. Den angeführten Sculptureigenschaften zu Folge, würde der vorliegenden Form 9 eine Mittelstellung zwischen beiden vorerwähnten Varietäten zukommen.

Die Dimensionen: die Breite von 31 Mm.; die Länge von 32 Mm.; die Höhe von 25 Mm.; die Sinusbreite 17 Mm. verhalten sich = 100 : 103 : 80 : 55.

10. *Spirigera protea* var. *alata*.

Taf. 8, Fig. 2a, 2b, 2c.

Abgestumpft trianguläre Gestalt, mit den Grundzügen eines rechtwinklichen gleichschenkligen Dreiecks. In Folge des Zusammentritts des sehr tiefen und weit zurück-

gebogenen Ventralsinus mit der starken Medianfurche der Dorsalschale, in der Mitte des tief eingebuchteten Stirnrandes, sondert sich die Muschel in zwei flügelartige Hälften. An den Seiten der den Dorsalsinus begrenzenden Falten, senken sich breite Seitenloben in scharfer Biegung zum Stirnrande und in sanftem Abfalle zu den fast gradlinig verlaufenden Seitenkanten hinab. Die Oberfläche beider Schalen ist glatt. Concentrische, äusserst feine Anwachslinien bedecken die Muschel und treten als getrennte Lamellen in der Nähe des Stirnrandes hervor. Von dem Foramen ist nur eine schwache Spur unter der Schnabelspitze zu erkennen.

Die Muscheldimensionen: die Breite von 26 Mm.; die Länge von 21 Mm.; die Höhe von 17 Mm.; die Sinusbreite von 13 Mm., verhalten sich = 100 : 81 : 65 : 50.

11. Taf. 8, Fig. 6, 6 a. Dieselbe Varietät in einem kleineren und durch Verdrückung in der Buckelhöhe entstellten Exemplare fügt sich in seinem Umriss einem abgerundeten, fast gleichseitigen Dreieck. Von der vorhergegangenen unterscheidet sich die Form durch eine schärfere und eckigere Reliefausbildung der Sculpturverhältnisse, sowie durch schwache, aber deutliche Spuren von secundären Lateralfalten, worin sich eine Hinneigung zu der Varietät *plicata* kundgibt. Das Foramen ist als kleine ovale Oeffnung am übergebogenen Schnabelende wohl erkennbar.

Die Muscheldimensionen: die Breite von 22 Mm.; die Länge von 20 Mm.; die Höhe von 15 Mm.; die Sinusbreite 12 Mm., verhalten sich wie 100 : 90 : 70 : 55.

12. Taf. 10, Fig. 10 a. Die kleine äusserst zierliche Form wiederholt die Grundzüge der beiden vorhergegangenen mit den Abänderungen, dass sie sich den Umrissen eines stumpfwinklichen Dreiecks fügt, ein stärkeres Verhältniss der Breite zur Höhe zeigt, und einen schwächeren Dorsalsinus, aber sehr stark markirte und hohe Aussenränder der tief gesenkten Seitenloben besitzt. Anwachslamellen sind nur am Stirnrande hervortretend. Das Foramen ist als ovale Oeffnung am mässig übergebogenen Buckel an der Schnabelspitze sichtbar.

Die Muscheldimensionen: Breite von 18 Mm.; Länge 13 Mm.; Höhe 11 Mm.; Sinusbreite 9 Mm., verhalten sich wie 100 : 72 : 61 : 50.

13. Taf. 8, Fig. 5, 5 a. Noch einmal wiederholen sich in dieser kleinen Form von der Grundanlage der vorhergegangenen, dieselben Eigenschaften mit geringen Abänderungen, die mit der Verringerung der Muschelhöhe und der davon abhängigen Verflachung der Gestalt im Zusammenhange stehen, die auf der Ventralseite starke Abreibung erlitten hat. Die sinusartige Dorsaldepression ist sehr abgeschwächt und treten die Andeutungen der Lateralloben daselbst erst mit der Annäherung an den Stirnrand deutlich hervor. Das Foramen zeigt sich jedoch wie bei den vorhergegangenen in scharfer Ausprägung.

Die Muscheldimensionen: die Breite 13 Mm.; die Länge 10·5 Mm., stehen in dem Verhältniss von 100 : 88.

II. *Spirigera protea*-Formen mit der Medianfurche nur auf der Ventralschale.

14. *Spirigera protea* var. *globularis* Phill.

Taf. 7, Fig. 7, 7a, 7b.

Spirigera globularis Phill. Yorksh. Vol. II, p. 220, pl. X, fig. 22.

Athyris subtilita, var. *grandis* Davidson. On some carbonif. Brachiop. collected in India by Dr. Flemming and W. Purdon. Quaterly journ. Vol. XVIII, p. 28, pl. 1, fig. 7, 8.

— *globularis* Davidson. British carbonif. foss. p. 86, pl. XVII, fig. 15—18.

Spirigera — Beyrich. Kohlenkalkfauna von Timor. p. 75, Taf. I, Fig. 1, a, b, c.

Angenähert kugelförmige Gestalt, etwas länger als breit. Die Schalen beinahe gleichmässig convex. Grösste Breite in der Mitte; Schnabel mässig hervortretend, übergebogen, und durch ein kleines Foramen abgestumpft, was unter dem Dorsal-Umbo versteckt bleibt. Die mediane Furche der Ventralschale nimmt die Natur eines Sinus schon auf der Scheitelhöhe der Schale an und biegt sich im Halbkreise vom Schnabel bis zum Stirnrande. Mit hoher Wölbung gegen die Dorsalschale empordrängend, bedingt der Sinus ein Hervorspringen der flachconvexen medianen Dorsalfalte, welche sich zuerst auf der Schalenmitte zu zeigen beginnt. Von dieser Wölbung senken sich (Fig. 7 b) seitliche Loben von nur etwas geringerer Breite als der Ventralsinus, tief zum Rande hinab. Die Schalenoberfläche ist glatt, mit feinen und zahlreichen concentrischen Anwachslineien versehen, nur die Randzone zeichnet sich durch Anhäufung starker Ansatzlamellen aus.

Die Dimensionen: Muschellänge 29 Mm.; Breite 27 Mm.; Höhe 22 Mm.; Sinusweite 14 Mm., verhalten sich wie 100 : 93 : 76 : 50.

15. Taf. 7, Fig. 9, 9a, 9b, 9c. In dieser kleinen, mehr oder minder kugelförmigen Gestalt mit sichtbarem Foramen sind die typischen Eigenschaften der *Spirigera globularis* in vollständigster Weise wiederholt und ausgeprägt. Von Interesse ist hier die besonders starke Entwicklung der zahlreichen Anwachslamellen innerhalb der breiten Stirnrandzone, die als eine individuelle Eigenthümlichkeit wohl nicht zu Schlüssen auf ein hohes Altersstadium der Muschel berechtigt. Die vermehrte kugelförmige Gestalt, im Vergleich zu der Form 14, steht mit der Erhöhung des Stirnrandes in directem Zusammenhang, die als eine Folge des Auseinandertretens der Anwachslamellen erscheint.

Die Muscheldimensionen: die Länge von 14 Mm.; die Breite von 13 Mm.; die Höhe von 12.5 Mm.; die Sinusbreite von 6 Mm., stehen in dem Verhältniss von 100 : 93 : 89 : 43.

16. Taf. 9, Fig. 2, 2a, 3b. Die sehr zierlich und in allen Theilen symmetrisch ausgebildete Muschel schliesst sich den beiden vorhergegangenen Formen durchaus ebenbürtig mit dem geringen Unterschiede an, dass die Dimensionen der Höhe und Breite bei diesem Individuum beinahe ganz übereinstimmen und die kugelförmige Gestalt sich den flächeren Formen der nächstfolgenden Varietät zu nähern beginnt.

Die Muscheldimensionen: die Länge von 15 Mm.; die Breite von 14·5 Mm.; die Höhe von 10·5 Mm.; die Sinusbreite von 6 Mm., verhalten sich wie 100 : 98 : 70 : 40.

Athyris subquadrata James Hall. Report on the geological survey of the state of Iowa. p. 703, tab. XXVII, fig. 2, a, b, c.

17. Taf. 8, Fig. 12, 12a. Fast pentagonale, im Profilumriss eiförmig abgerundete Gestalt, mit starker Schalenwölbung. Die grösste Breite liegt unterhalb der Mitte der Muschellänge. Die zum Schnabel steil, nach dem Rande allmählich abfallende Dorsalschale ist breit und flach gekielt. Die mediane Furche der im Halbkreise gebogenen Ventralschale, im oberen Drittel der Schale kaum bemerkbar, wird erst unter der Mitte der Muschel zum tiefen und breiten Sinus. Am verlängerten und übergebogenen Schnabel ist das Foramen durch Steinmasse verdeckt. Auf der Oberfläche des von Schalenresten freien Steinkerns sind zahlreiche concentrische Anwachsstreifen in Form feiner Runzeln bemerkbar; am breit abgestumpften Stirnrand sind sie zu scharf übereinander absetzenden Lamellen aufgeworfen. Eine feine radiale Streifung setzt unbehindert durch die concentrischen Anwachsstreifen über die ganze Schalenoberfläche fort. Sie erscheint am deutlichsten mit Annäherung an den Stirnrand.

Die Dimensionen der Muschel: Länge von 24 Mm.; Breite von 23 Mm.; Höhe von 18 Mm.; Sinusbreite von 12 Mm., verhalten sich zu einander wie 100 : 96 : 75 : 50.

Die abgehandelte Form, die jedenfalls nur als eine Abart der vorhergegangenen betrachtet werden kann, hat hier besonders deshalb eine Stellung gefunden, weil dieselbe sehr mit der von Hall l. c. gegebenen Abbildung der von ihm als *Athyris subquadrata* aufgeführten Form aus dem Kohlenkalk von Chester, Illinois und Kentucky übereinstimmt. Hall sagt über diese Form: „Die Individuen dieser Species variiren in ihrem Charakter in beträchtlicher Weise. Die alten Muscheln zeigen einen breiten und tiefen Sinus, der die Stirn mitunter beträchtlich in die Höhe drängt, während sich in manchen der jüngeren Individuen nur unten ein mässiger Sinus und eine leichte furchenartige Depression, die bis zum Schnabel reicht, findet. Auch zeigen Individuen von gewissen Erhaltungszuständen feine Radialstreifen auf der Oberfläche.“

Meek, in dem Report of the Unit. States geological survey of Nebraska p. 181, scheint die *Athyris subquadrata* von Hall auch nur als eine Varietät der nächstfolgenden Form zu betrachten.

18. *Spirigera protea* var. *subtilita* Hall.

Taf. 8, Fig. 11, 11a, 11b, 11c.

Athyris subtilita Davidson. British carbonif. foss. p. 86. Taf. I, Fig. 21, 22. Taf. XVII, Fig. 8—10.

Terebratula Royssii, var. *Lavallé*. De Kon. Descript. des anim. foss. de la Belgique. p. 300, pl. XX, fig. 1, a, b, c, d.

- Athyris subtilita* Hall. Dr. Geinitz, Carbonform. von Dyas in Nebraska. p. 40, Taf. III, Fig. 7—9.
- Terebratula subtilita* James Hall. Report on the geol. survey of the state of Iowa. p. 714.
- Athyris ambigua* Sowerby. De Koninck Monogr. des foss. carbonif. de Bleiberg en Carinthie. p. 53, Pl. II, fig. 13, a, b, c.
- *subtilita* Meek. Unit. states report of the geol. survey of Nebraska. p. 180, Pl. I, fig. 12. Pl. V, fig. 8. Pl. VIII, fig. 4.
- — F. Toula. Eine Kohlenkalkfauna von den Barents-Inseln. p. 20. Taf. II, Fig. 4, 5, a, b, c; Fig. 6.
- — — — Ueber einige Fossilien des Kohlenkalks in Bolivia. p. 6, Taf. I, Fig. 5.

Davidson, welcher l. c. p. 86, der nahen Aehnlichkeitsbeziehungen zwischen *Athyris ambigua*, *A. globularis* und *A. subtilita* gedenkt, weiss als unterscheidendes Merkmal zwischen den beiden letzteren Formen nichts bestimmteres anzugeben, als dass *A. globularis* sich hauptsächlich durch ihre mehr transversale Gestalt und die deutlicher ausgesprochene mediane Dorsalfalte oder Wulst auszeichnen. Wie wenig diese Definition befriedigt, beweist die Zweideutigkeit in den Abbildungen der l. c. als *Athyris subtilita* angegebenen Muscheln. Am verständlichsten tritt die Form der Vorstellung entgegen, wenn man sie als eine *Spirigera globularis* bezeichnet, deren Schalen bei geringerer Höhe bedeutend schwächere Wölbung angenommen haben, und deren Breite der Länge entweder gleich ist, oder sie übertrifft.

Die als Normaltypus der Varietät *subtilita* Taf. 8, Fig. 11 abgebildete Gestalt entspricht sehr wohl dem von Davidson l. c. Pl. XVII, Fig. 8 gegebenen Bilde seiner *Athyris subtilita*, würde aber ebenso gut auf die Originale der, als *Athyris globularis* bezeichneten Abbildungen 16 und 17 derselben Tafel bezogen werden können.

Die Dimensionen: Länge von 22 Mm.; Breite von 22 Mm.; Höhe von 14 und Sinusbreite von 13 Mm. verhalten sich zu einander wie 100 : 100 : 64 : 59.

19. Taf. 8, Fig. 10, 10 a. Die querovale, abgerundet pentaëdrische Gestalt, mit sehr ebenmässig und stark gewölbten Schalen von nahe gleicher Höhe, zeigt einen mässig tiefen und breiten, schon auf der Scheitelhöhe des Buckels entstehenden Sinus der Ventralschale. Die sehr schwach hervortretende mediane Erhebung der Dorsalschale gewinnt erst mit Annäherung an den Stirnrand die Bedeutung eines bogenförmigen Vorsprungs, von dem breite und flache Seitenloben steil zum Rande absinken. Der Wirbel ist kurz und der stark übergebogene Schnabel verbirgt das Foramen im engen Anschluss an den Umbo der Dorsalschale. Die glatte Oberfläche der Muschel ist von zahlreichen feinen concentrischen Anwachslineien überzogen. Eine Lamellenanhäufung am Muschelrande findet nicht statt, wohl aber ist eine ähnliche sehr feine Radialstreifung an der Peripherie der zarten übergreifenden Schalenlamellen des Stirnrandes wie bei der Varietät *globularis* Taf. 10, Fig. 2 a bemerkbar. Die Muschel hat in der Vorderansicht eine grosse Aehnlichkeit mit *Athyris globularis* bei Davidson l. c. Pl. XVII, Fig. 17 und spricht durch ihre ganze Individualität ebenfalls für die Unthunlichkeit *Spirigera globularis* und *subtilita* specifisch auseinander halten zu wollen.

Die Dimensionen stehen in Folge der Muschellänge von 20 Mm.; der Breite von 22 Mm.; der Höhe von 15 Mm.; der Sinusbreite von 11 Mm., in dem gegenseitigen Verhältnisse von 100 : 110 : 75 : 55.

20. Taf. 8, Fig. 13, 13a, 13b. Die Muschel hat eine querovale, etwas unsymmetrische Gestalt und theilt die wesentlichsten Eigenschaften mit der vorigen Form, unterscheidet sich aber von ihr durch eine, die Länge überwiegende Breite; durch ein deutlich am mässig übergebogenen Schnabel hervortretendes und bis zur Tiefe eines Millimeters offenes längliches Foramen, wie durch eine beinahe gänzliche Verflachung der auf der Dorsalschale nur am Stirnrande zum Vorschein kommenden breiten Medianleiste, ohne Spur einer Furchung. Concentrische Anwachslinien sind auf der grösstentheils von der Schale entblössten Oberfläche nur in sehr schwachen Spuren zu erkennen. Dagegen treten die Ränder feiner Schalenlamellen besonders im Grunde des zum scharfen Stirnrande empordrängenden Ventralsinus auf, der sich bis zur Wirbelhöhe verfolgen lässt.

Durch die vorerwähnten Formeneigenschaften tritt das Fossil in die Beziehung einer unverkennbaren stammesverwandtschaftlichen Aehnlichkeit mit der in den Schichten der europäischen Bergkalkformation sehr verbreiteten *Athyris Royssii*, so weit dieselbe durch Individuen vertreten ist, die frei von jeder äusseren fransenförmigen Bekleidung sind.

Die Dimensionen der Muschel: Länge von 20 Mm.; Breite von 23 Mm.; Höhe von 14 Mm.; Sinusbreite von 13 Mm., verhalten sich zu einander wie 100 : 115 : 70 : 65.

21. Taf. 6, Fig. 11, 11a, 11b, 11c. Die mit besonderer Schärfe alle Einzelheiten der Sculptur ausdrückende, in Kalkspath verwandelte Muschel, stellt eine sehr genäherte, nur in kleineren Verhältnissen auftretende Wiederholung der zuvor betrachteten Form dar, jedoch mit dem Unterschiede, dass sich auf der hochgewölbten Dorsalschale eine schon von der Umbonalspitze beginnende, sehr schwache mediane Einsenkung bemerkbar macht, welche auf beiden Seiten von breiten flach gerundeten Leisten begränzt, bis in die Nähe des Stirnrandes tritt. Fast unmerklich gehen die beiden Leisten in die Seiten des Bogens über, den der stark empordrängende Ventralsinus im Stirnrande hervorbringt. Durch das Vorhandensein von noch einer sehr schwachen Faltung der Dorsalschale auf jeder Seite des medianen Leistenpaares, gewinnt die feine Sculptur dieser Schale noch den Zuwachs von seitlichen Loben, welche in den concaven Ausbuchtungen des Stirnrandes plastisch bestimmt hervortreten. Die beistehenden Holzschnitte haben den Zweck, diese interessanten Verhältnisse der Wirklichkeit entsprechender zu versinnlichen, als es den Abbildungen der Tafel 4 gelungen ist, weil sie in ungünstiger Stellung der Objecte zum einfallenden Lichte ausgeführt worden sind.



Fig. 9.

Durch diese Abänderung, welche die dem Formenkreise der *Spirigera protea* angehörende Muschel der bisinuaten *quadrilobata* wieder näher bringt, könnte es zweifelhaft werden, ob ihr die Befähigung als *Spirigera protea*, var. *subtilita*, wie hier angenommen, wirklich zukommt.

Die Muscheldimensionen: die Länge von 16 Mm.; die Breite von 18·5 Mm.; die Höhe von 12 Mm.; die Sinusweite von 10 Mm., verhalten sich zu einander wie 100 : 113 : 75 : 63.

22. *Spirigera protea* var. *ambigua*.

Taf. 6, Fig. 9, 9a, 9b, 9c.

- | | | |
|--------------------|----------------|--|
| <i>Terebratula</i> | <i>ambigua</i> | Phillips. Geol. of Yorksh. T. II. p. 221. Pl. IX, fig. 21. |
| — | — | de Koninck. Anim. foss. de la Belgique. p. 296. Pl. XX, fig. 2. |
| — | — | de Verneuil. Russia. p. 59. Pl. IX, fig. 12, a, b. |
| <i>Athyris</i> | — | Davidson. Brit. carbonif. Brachiop. T. II, p. 77. Taf. XV, fig. 15—26. |

Bei dieser sehr zierlich und scharf ausgeprägten Gestalt, die in ihren Umrissen wiederum nur das verkleinerte Seitenstück der vorigen ist, tritt auf der Dorsalschale an die Stelle einer schwachen Einsenkung eine feine mediane, schon vom Umbo beginnende Furche auf, die erst von der Mitte der Muschel an, von schmalen gerundeten Leisten



Fig. 10.

begleitet, am Stirnrande stärker wirkt und eine kleine sinusartige Einsenkung an dem stark convexen Bogen des Ventralsinus hervorbringt. Mit dieser anscheinend geringfügigen Abänderung, welche die Uebereinstimmung in der Grundanlage der Form mit der der *Spirigera protea* bethätigt, nimmt die Muschel den Charakter der *Athyris ambigua* von Davidson an, die in den Figuren 17, a, b l. c. besonders frappant hervortritt. Die Holzschnitte Fig. 10 wiederholen in präciserer Weise die Darstellungen dieser Verhältnisse auf Taf. 6. Das Foramen, bei der Form 21 athyrisartig verborgen, zeigt sich bei der vorliegenden an der übergebogenen Schnabelspitze sehr schön in länglich ovaler Form.

Die Dimensionen der Muschel: Länge 14·5 Mm.; Breite 17 Mm.; Höhe 11 Mm.; Sinusweite 9 Mm., stehen im gegenseitigen Verhältnisse von 100 : 117 : 76 : 62.

23. *Spirigera Royssii* l'Eveillé.

Taf. 7, Fig. 8, 8a, 8b, 8c.

- | | | |
|--------------------|-------------------|--|
| <i>Spirifer</i> | <i>de Royssii</i> | l'Eveillé. Mémoires de la soc. géol. de France. Vol. II. p. 39. Pl. II, fig. 18—20. 1825. |
| <i>Terebratula</i> | — | de Koninck. Anim. foss. carb. de la Belgique. Vol. XI. p. 259. Pl. III, fig. 1, b, c, d. 1840. |
| <i>Athyris</i> | — | Davidson. British carbonif. Brachiop. T. II, p. 84. Pl. XVIII, fig. 1—11. |

Die vorliegende Form zeigt sich durch dasselbe familienverwandtschaftliche Band an die *Spirigera protea* geknüpft wie die vorhergegangene. Durch ihre Eigenschaften nähert sie sich der *Spirigera Royssii* so bestimmt, dass ihre Identität als eine Jugendform mit solchen Varietäten dieser Art, die jeder Spur von der für sie als charakteristisch angesehenen fransenförmigen Bekleidung entbehren, kaum in Zweifel gezogen werden kann.

Die Gestalt ist queroval; die Schalen sind von gleicher Höhe und mässig gewölbt. Am schwach übergebogenen und abgestumpften Schnabel ist das Foramen durch Gesteinsubstanz verdeckt. Ein tiefer und breiter Sinus theilt, vom oberen Drittel des Buckels beginnend, die Ventralschale. Die Dorsalschale hat die Form eines mässig gewölbten elliptischen Schildes mit steilem Abfall gegen den Schlossrand und schwächerer Neigung nach den Seiten und gegen den Stirnrand. Der letztere bildet im Durchschnitt mit dem Ventralsinus einen flachen und breiten Bogen, der eine sehr schwache, in der Abbildung Fig. 8 b übersehene mediane Einsenkung zeigt. Auf beiden Seiten dieses Bogens vermittelt stärkeres Absinken der Dorsalschale sehr flache, aber immer noch deutlich bemerkbare lobenartige Concavitäten des Stirnrandes, wie es bei der Form 21 der Fall war. Die nahe Verwandtschaft dieser Form mit der querovalen *S. subtila*, verräth sich in diesen Zügen sehr deutlich. Die grösstentheils der Schale entkleidete Muscheloberfläche ist glatt und zeigt nur in der Nähe des scharfen Randes concentrische Anwachsstreifen. Der Holzschnitt Fig. 11 reproducirt die Abbildung auf der Tafel Fig. 8 a, mit der angeschliffenen Fläche eines, parallel mit der horizontalen Durchschnittsebene geführten Schnittes der Dorsalschale, auf welcher Theile des zweifachen Spiralorgans in ursprünglicher Lage zum Vorschein kommen. Die Muscheldimensionen: die Länge von 15 Mm.; die Breite von 19 Mm.; die Höhe von 10·5; die Sinusbreite von 10 Mm., stehen im gegenseitigen Verhältniss wie 100 : 127 : 70 : 66.



Fig. 11.

24. Taf. 6, Fig. 12, 12a. Das Original der vorliegenden Abbildung wiederholt die Eigenschaften der soeben beschriebenen Muschel in schwach modificirter Weise. Im Ganzen ist die Gestalt etwas gedrungener. Die Ventralschale ist höher gewölbt und die schwache mediane Einsenkung tritt auf der unteren Schalenhälfte als breiter aber flacher Sinus hervor, der den Stirnrand auf der Dorsalseite im schwachen Bogen empordrängt. Die concentrischen Anwachsstreifen erscheinen deutlicher und bestimmter. Der Holzschnitt zeigt die gleichen Spiralen auf dem Anschliff der Dorsalschale wie bei der vorhergegangenen Form. In kleinerem Verhältnisse von 1 : 0·4 wiederholt das Fossil mit vieler Uebereinstimmung die Gestalt der *Athyris Royssii* aus dem Bergkalk der Saltrange, welche sich bei Davidson l. c. Pl. I, Fig. 6 abgebildet findet.



Fig. 12.

Die Dimensionen: der Länge von 16 Mm.; der Breite von 20 Mm.; der Höhe von 11 Mm.; der Sinusbreite von 11 Mm., stehen bei der vorliegenden Art unter einander in dem Verhältniss von 100 : 125 : 68 : 44.

26. *Spirigera plano-sulcata* Phillips.

Taf. 8, Fig. 4, 4a, 4b.

Spirifera plano-sulcata Phill. Geol. of Yorksh. Vol. II, p. 220. Pl. X, fig. 15. 1836.

Atrypa — de Koninck. Anim. foss. de la Belgique. Pl. XXI, fig. 2. 1840.

Athyris — Davidson. Brit. carbonif. Brach. Vol. II, p. 80. Pl. XVI, fig. 2—13, 15.

Länglich querovale Gestalt mit den unverkennbaren Grundzügen der vorhergegangenen Form, aber von bedeutend geringerer Höhe und Wölbung beider Schalen. Der Schnabel der etwas stärker gewölbten Ventralschale ist mässig übergebogen und zeigt an seinem spitzen Ende ein deutliches Foramen. Eine tiefe Furche setzt von der Höhe des Buckels, beinahe mit gleicher Breite zum Stirnrande fort, wo sie mit einer schwächeren Medianfurche der Dorsalschale, Fig. 4 a, correspondirt, die bis zur Mitte derselben als ein schwacher Sinus zu erkennen ist. Die Dorsalschale neigt sich mit sehr flacher Wölbung gleichmässig vom Scheitelpunkte des Umbonalendes zu dem scharfen, innerhalb der horizontalen Durchschnittsline der flachen Muschel liegenden Rande hinab, der nur an der Vereinigungsstelle der medianen Furchen beider Schalen eine geringe, stumpfwinkliche Einbiegung, Fig. 4 b, zeigt. Die Oberfläche beider Valven ist schalenfrei aber glänzend und lässt unter der Loupe die Spuren feiner Anwachsstreifen erkennen. Erst die Wahrnehmung dieses letzteren Merkmals beseitigte die letzten Zweifel an der Zulassungsfähigkeit der armenischen Form unter den Begriff einer Art wie *Spirigera plano-sulcata*, die von Davidson als sinus- und faltenfrei beschrieben wird, und deren hauptsächlichstes Merkmal, die gefranste Ausbreitung der Schalenlamellen, bei der armenischen Form durchaus vermisst wird.

Die Dimensionen der Muschel sind: Länge von 12 Mm.; Breite von 16 Mm.; Höhe von 7 Mm., mit gegenseitigem Verhältniss von 100 : 133 : 59.

26. *Spirigera plano-sulcata* var. *rugosa*, nov. form.

Taf. 8, Fig. 3, 3a, 3b, 3c.

Eine Varietätsform der vorhergegangenen, in deren Bau die Grundzüge der *Spirigera protea* und zwar als var. *multilobata* sich wiederum verrathen. Der Umriss der querovalen Gestalt unterscheidet sich von dem der vorhergegangenen durch geringere Differenz zwischen Länge und Breite und durch symmetrische Einbiegungen der Randlinie. Die Medianfurche der stark gewölbten Ventralschale beginnt schon von der Höhe des mässig übergebogenen, mit deutlichem Foramen versehenen Schnabels und geht, von zwei flach convexen seitlichen leistenartigen Erhöhungen eingeschlossen, die mit starker Divergenz bis zum Stirnrande dringen, von der Hälfte der Muschel an, in einen breiten Sinus über.

Die am Umbo und innerhalb der Visceralregion stark aufgetriebene Dorsalschale zeigt eine in der oberen Muschelhälfte kaum wahrnehmbare, aber in der unteren zu einem bei weitem flacheren Sinus als auf der Ventralschale sich ausdehnende, gleichfalls von flach-convexen Anschwellungen begränzte Depression. Zu beiden Seiten derselben ziehen zwei ähnliche aber schwächere Furchen, convergirend nach der Umbonalspitze hin, orientirt, bis zum Rande hinab. Von noch einigen anderen solchen Furchen, bis nach dem oberen Muschelrande hin, sind schwache Andeutungen vorhanden. Die zum Theil noch erhaltene dünne Schale, ist auch hier mit feinen concentrischen Anwachslineen bedeckt. Die Muscheldimensionen: Länge 15 Mm.; Breite 20 Mm.; Höhe 10 Mm., verhalten sich wie 100 : 133 : 66.

27. *Spirigera epigona*, nov. form.

Taf. 11, Fig. 1, 1a, 1b.

Wenn ich die vorliegende Muschel, die nicht der Araxes-Thalenge von Djoulfa, sondern einem benachbarten, von dort nicht weit entfernten Fundorte entstammt an dieser Stelle mit aufführe, so bestimmt mich dazu die morphologische Zugehörigkeit des Objects in den Kreis der abgehandelten *Spirigera*-Formen, wenn auch die Annahme dieses Genus für die neue Form, sich auf keine Beweise aus der inneren Structur der Muschel stützen kann. Der Fundort derselben befindet sich in etwa 70 Kilometer östlicher Entfernung vom Ararat-System im Inneren des Daralagéz-Gebirges, auf der oberen Stufe eines Zuflusstales des Arpatschai. Das vielverzweigte Quellengebiet dieses Flusses umfasst das gesammte Thalsystem jenes Gebirges, der auch die hydrographische Verbindung desselben mit dem Araxes ausschliesslich vermittelt. In seinem unteren Laufe durchquert der Arpatschai die radialen Einsenkungsthäler eines umfangreichen Gebirgsgewölbes, dessen Grundbau durch palaeozoische Schichten aus den Perioden der Devon- und Bergkalkbildungen vermittelt wird, die das unmittelbar Liegende sowohl für übergreifende, mit grosser Mächtigkeit bis zu alpinen Höhen entwickelte Glieder der oberen Abtheilung der Kreideformation, wie auch für eocäne, durch Nummuliten charakterisirte Schichten bilden. Das tiefe Spaltenthal von Gyneschick, an dessen Ausgange der Ort Arpa am Ufer des nach ihm genannten Flusses liegt, durchschneidet das geognostische Ganze dieser Formationen radial und entblösst in etwa 5160 Fuss absoluter Höhe ein Profil, welches die Auflagerungsverhältnisse des Bergkalks auf das Devon zur Anschauung bringt. Mit Hinweis auf dieses Profil, von dem sich p. 88 meines Prodomus einer Geologie der kaukasischen Länder l. c. eine Abbildung findet, bemerke ich, dass eine Anzahl von Exemplaren der hier zu beschreibenden *Spirigera*-Form, im Niveau jener Formationsgränze, aus dem Trümmerterrain des steilen Thalbodens aufgelesen worden ist. Der grössere Theil anderer, in solcher Weise mit aufgefundenen Brachiopoden-Arten, war auf die devonischen Kalkschichten von h des Profils zurückzuführen, und konnten ihre Analoga aus den in grosser Zahl umherliegenden Blöcken herausgeschlagen werden. Der Versuch, die Herkunft der hier in Betracht zu ziehenden Brachiopode aus der carbonischen Schichtenfolge von a bis f des Profils in derselben Weise zu ermitteln, blieb resultatlos. Wenn auch mehrere Gründe dafür sprechen, dass die ursprüngliche Lagerstätte des Fossils wirklich innerhalb jener Schichten zu finden ist, so bedarf die unbedingte Aufnahme desselben in die Liste der Brachiopoden des armenischen Bergkalkes dennoch der weiteren Bestätigung.

Von dem sehr beträchtlichen Bestande der im Thale von Gyneschick überhaupt zusammengebrachten palaeozoischen Fauna, gelangten bisher nur einige devonische Brachiopoden-Formen auf Taf. 1 und 2 l. c. zur vorläufigen Abbildung und Beschreibung. Die ganze Localsammlung, nebst vielen anderen im Laufe von Jahren in den kaukasischen Gebiets-theilen zusammengebrachten palaeontologischen Suiten, wurde durch ein Brandunglück im

Jahr 1859 in St. Petersburg während meiner Anwesenheit in Grusien vernichtet. Ein theilweiser Ersatz des Verlorenen gelang zwar später, aber die fragliche *Spirigera* von Gyneschick blieb davon ausgeschlossen. Indessen hatte die interessante Natur der Gestalt mich gleich nach ihrem Auffinden bewogen, eine Zeichnung derselben mit möglichster Sorgfalt auszuführen, die dem bei mir befindlichen Journale einverleibt blieb. Diese Abbildung ist es, welche die Taf. 11 dieser Schrift reproducirt und auf welche die folgende Beschreibung der Muschel Bezug nimmt. Die Abbildung Fig. 1 anbelangend ist der Fehler zu rügen, dass die Länge der Muschel etwas das richtige Maass überschreitet, ein Versehen, welches indessen durch die richtig angegebene Länge in der Profilansicht Fig. 1 b leicht zu verbessern ist.

Die ganz nach dem Typus der *Spirigera protea* var. *globularis* gebaute Muschel hat in der Längenprojection eine trianguläre, in der Stirnansicht, eine abgerundet pentagonale, etwas breitere als lange Gestalt. Beide Schalen sind stark aber ungleich gewölbt. Die weniger hohe Ventralschale wird von einem, schon dicht unter dem Buckel beginnenden, sich abwärts stark vertiefenden Sinus gefurcht, durch dessen mehr als hemisphärische Krümmung der Stirnrand in einem schmalen Bogen von ungewöhnlicher Höhe emporgedrängt und nach Fig. 1 b, sogar etwas nach rückwärts übergebogen erscheint. Der stark gekrümmte Schnabel, ist dem Umbo der Dorsalschale dicht angepresst und das Foramen bleibt unsichtbar. Die Seitenwände des Sinus bilden zwei stark hervortretende wulstartige Leisten. Diesem tiefen Sinus der Ventralschale entspricht auf der, am stärksten gewölbten Dorsalschale eine mediane, im Hochrelief hervortretende abgerundete Falte, welche bis zur Hälfte der Muschellänge grade verläuft und dann in rascher Krümmung, Fig. 1 b fast senkrecht zum Umbonalrande abfällt. Zu beiden Seiten dieser Faltung bildet die rasch sich abwärts senkende Dorsalschale tiefe, den wulstigen Sinusrändern der Ventralschale entsprechende Loben; prägt dann eine breite sattelförmige Wölbung aus und erreicht in derselben, mit zunehmender Steilheit der Seitenflächen, den wellenförmig geschwungenen Muschelrand. Die Oberfläche beider Schalen ist mit derben concentrischen Anwachslamellen bedeckt, die mit Annäherung an den Stirnrand, besonders auf der Ventralschale, die Natur starker Runzeln annehmen. Schuppenförmig übereinanderliegend, bilden sie an dem abgestutzten Stirnrande, nach Fig. 1 a, eine bis 4 Mm. breite parallel liniirte Zone mit einem convexen und zwei concaven Scheiteln.

Die Dimensionen der Muschel; die Länge von 25 Mm.; die Breite von 28 Mm.; die Höhe von 25 Mm.; die Sinusbreite approximativ von 12 Mm., stehen untereinander im Verhältnisse von 100 : 112 : 100 : 48.

Von dem Normaltypus der *Spirigera* var. *globularis* unterscheidet sich die neue Form *epigona*, durch die mit der verringerten Länge zugenommene Breite und stärkere Höhe, besonders aber durch eine derbere Ausprägung der Sculpturverhältnisse.

Rhynchonelliden.

1. *Rhynchonella pleurodon* *Phill.*

Taf. 8, Fig. 7, 7a, 7b; Fig. 8, 8a, 8b.

- Terebratula pleurodon* *Phill.* Geol. of Yorksh. Vol. II. p. 222. Pl. XII, fig. 25—30.
 — *ventilabrum* *Ibid.* p. 223. Pl. XII, fig. 36, 38, 39.
 — *pleurodon* de Verneuil et Keyserling Murchison Geol. of Russia Vol. II. p. 79. Pl. X, fig. 2.
Rhynchonella — Davidson. British Carbonif. foss. Vol. II, p. 101. pl. XXIII, fig. 1—15.
 — — F. Toul. Permo-Carbon. Foss. v. d. Westküste v. Spitzbergen. p. 13. Taf. V, Fig. 16.
 — — de Koninck. Recherches sur les foss. palaeoz. de la nouvelle Galles du Sud (Australie). p. 219, pl. IX, fig. 4.

Stark querovale Gestalt der, wegen ihrer grossen Veränderlichkeit bekannten Muschel. Die Ventralschale von geringer Convexität, zeigt einen wenig vorgeschobenen Buckel und schwach gekrümmten Schnabel, an dessen spitzem Ende ein feines rundes Foramen sichtbar ist. Eine breite mediane Bucht senkt sich sinusartig hinab. Ihr entspricht eine mediane Auftreibung der Dorsalschale. Indessen vermittelt sich der Uebergang von den gesenkten zu den gehobenen Muscheltheilen so allmählich, dass die Stirnkante eine geschwungene, ohne starken Absatz in die Randkante übergehende Linie bildet. Die Rückenschale ist stark gewölbt. Zwölf, wohl nur durch Abreibung abgerundete, einfache Radialfalten, durch eckige Furchen getrennt, gehen von der Scheitelhöhe beider Valven aus. Vier Falten der Dorsalschale, welche dem medianen erhabenen Theile angehören, verlaufen grade bis zum Stirnrande, wo die grösste Höhe der Muschel liegt. Zu beiden Seiten wenden sich vier andere in sanfter Krümmung den Randkanten zu. Von den Falten der Ventralschale gehören vier der Medianeinsenkung, die übrigen, zu gleichen Hälften den Seitentheilen der Schale an.

Mit Rücksicht auf die grosse Veränderlichkeit in der Form, welche eine Eigenthümlichkeit der Art ist und sich besonders bei den jugendlichen Individuen geltend macht, wie dies die Taf. XXIII bei Davidson l. c. veranschaulicht, kann es nicht befremden, dass die Abbildungen, die sich bei den verschiedenen Autoren von der *R. pleurodon* finden, nur wenig miteinander übereinstimmen. Die Formenvarietät der Art von dem armenischen Fundort, findet eine befriedigende Vertretung in den Figuren 4, 4a und 4b der Taf. IX der Untersuchungen über die palaeozoischen Fossilien aus Australien von de Koninck l. c. Kaum minder gut, besonders hinsichtlich der Faltenanzahl, ist die Formenübereinstimmung mit den Abbildungen der *R. pleurodon* von Bolland und Settle, Taf. XXIII l. c. bei Davidson. Derselbe bezeichnet eine Faltenanzahl von 24 für jede Valve als das Maximum; fünf auf der medianen Erhöhung und vier im Sinus als die gewöhnliche Zahl. Es entspricht die armenische Form somit dem normalen Typus.

Die Dimensionen der Form Fig. 7 aus der Araxesenge sind: die Länge von 9 Mm. = 100 angenommen: die Breite von 11 Mm. = 122; die Höhe von 6 Mm. = 66; Sinusbreite von 8 Mm. = 89. Die angeführten Verhältnisse finden ihre unveränderte Anwendung auch auf das kleine Original der Abbildung.

2. Fig. 8, 8a, 8b auf Taf. 8. Die Form ist abgerundet triangulär, beinahe von gleicher Länge und Breite, und hat eine höhere Wölbung der Dorsalschale wie auch des Stirnrandes. Bei der Varietät der Fig. 7 ist der Schlosskantenwinkel 140 Grad; bei der Fig. 8 nur 100 Grad. Davidson l. c. bildet Taf. XXIII, Fig. 19 bis 21, der Fig. 8 sehr entsprechende Formen der *R. pleurodon* als *var. Devreuxiana* de Kon. ab.

Die Dimensionen der Form Fig. 8 sind: Länge von 6.5 Mm. = 100; Breite von 8 Mm. = 123; Höhe von 5 Mm. = 77; Sinusbreite von 4.5 Mm. = 69.

Die *R. pleurodon*, welche während der ganzen Steinkohlenperiode existirt zu haben scheint, gehört mit zu den über die ganze Erde verbreiteten palaeozoischen Arten. Sie wird in Belgien, England, Irland und Frankreich gefunden; ebenso ist ihr Vorkommen am Bleiberg in Kärnthen constatirt. Auch in Russland auf Spitzbergen, in Thibet, im Pendjab, wie in Australien ist ihr Vorhandensein nachgewiesen worden.

Terebratuliden.

1. *Terebratula Djoulfensis*, *nov. form.*

Taf. 6, Fig. 10, 10a, 10b, 10c.

Die Muschel hat eine sehr an *Retzia* erinnernde eiförmig pentagonale Gestalt, deren Länge die Breite übertrifft. Die Schalen sind ungleich gewölbt und unterscheiden sich wesentlich von einander. Die Dorsalschale ist flach und hat nur die Hälfte der Höhe der Ventralschale, die in der Profilansicht eine fast mehr als hemisphärische Krümmung zeigt. An dieser nimmt der kräftige und längliche Schnabel Theil, der mässig übergebogen, durch ein ovales, am Exemplare ein wenig obliterirtes und deshalb in der Abbildung tadelnswerth vernachlässigtes Foramen grade abgestutzt und dem Umbo der kleinen Schale stark angedrängt ist. Die Oberfläche der Dorsal- oder kleineren Schale ist bis auf mehr als die Hälfte ihrer Länge glatt, zerlegt sich aber in weiterer Annäherung zum Rande in eine Anzahl von 9 bis 10 abgerundeten Falten. Von diesen entfallen drei auf eine, im schwachen Relief hervortretende mediane Erhöhung, deren stumpfe Seitenränder im radialen Verhältniss zum Umbo verlaufen. Ein gleiches Verhältniss findet auf der Ventralschale, jedoch mit dem Unterschiede statt, dass die der medianen Erhöhung angehörenden Falten, schon im oberen Drittel der Schalenkrümmung beginnend, kräftig und fast rippenartig hervortreten. Durch das correspondirende Zusammentreten dieser medianen Falten mit entsprechenden der anderen Schale, tritt der Theil des Stirnrandes plastisch hervor, der zu der Pentagonal-

form des Muschelumrisses Veranlassung giebt. Die drei oder vier flachen Seitenfalten beider Schalen treten in symmetrischen Abständen mit denen der Stirn an den Randkanten zusammen, die mit der Stirnkante in einer Ebene liegen und wie diese stark abgestumpft sind. Feine Anwachslinien, auf den glatten Theilen der Schalenoberfläche nur schwach bemerkbar, treten auf den Falten stärker und mit Annäherung an den Rand in schuppenförmiger Ueberlagerung scharf im Zickzack hervor.

Die Dimensionen der Muschel, auf die 13 Mm. betragende Länge = 100 bezogen, sind: Breite von 10 Mm.; Höhe von 9 Mm. = 100 : 77 : 69.

Von der Spiriferiden-Form der *Retzia radialis* unterscheidet sich die Muschel durch den Mangel einer Area, durch die Ungleichheit der Höhe und Wölbung beider Schalen und durch Abwesenheit der Schalenpunktirung. Grosse Aehnlichkeit hat die *T. Djoulfensis* mit der *T. Himalajensis* aus dem Kohlenkalke des Pendjab, die von Davidson im Quarterly Journal of the geol. Soc. of London Vol. XVIII p. 27, Pl. II, Fig. 1 beschrieben und abgebildet ist. Hauptunterschiede bestehen nächst den bedeutenderen Dimensionen darin, dass die Schalen dort von nahe gleicher Höhe und Wölbung sind und dass von den gefalteten medianen Hervorragungen, mit ihrem Einflusse auf das eigenthümliche Hochrelief der Ventralschale keine Andeutungen vorkommen.

Strophomeniden.

Subgenus: *Streptorhynchus* King.

Es liegen aus der Familie der Strophomeniden eine Anzahl, durch Grösse, wie durch Eigenthümlichkeit ihrer Sculpturverhältnisse gleich ausgezeichnete Formen vor, die, sämmtlich dem symmetrischen Genus *Orthis* asymmetrisch gegenüberstehend, dem Subgenus *Streptorhynchus* King zugehören und nur als Varietäten der bekannten Art *S. crenistria* aufzufassen sind. In sehr auffälliger Weise ist nicht nur diese, schon an und für sich durch unsymmetrisches Verhalten und eine ausserordentliche Veränderungsfähigkeit ihrer Eigenschaften ausgezeichnete Art, sondern es sind auch fast alle ihre Varietäten am armenischen Fundorte, durch ungewöhnliche, monströs zu nennende Abnormitäten der Schalen charakterisirt.

1. *Streptorhynchus crenistria* Phill.

Taf. 6, Fig. 5, 5a, 5b. — Taf. 7, Fig. 2, 2a; Fig. 3, 3a.

Spirifera crenistria Phillips Geol. of Yorkshire. Vol. II, p. 218, pl. IX, fig. 6.

— — — *var. senilis* Ibid. Fig. 5.

Streptorhynchus crenistria Davidson. Brit. carbonif. Brachiopoda. p. 124. pl. XXVII, fig. 2a.

— — — *var. robustus* Hall. Carbonif. Brachiopoda collected in India l. c. p. 30, pl. I, fig. 16.

- Streptorhynchus crenistria* var. *macro-cardinalis* Toul. Permo-Carbon-Fossilien von der Westküste von Spitzbergen. p. 29, Taf. VIII, Fig. 5.
- — Geinitz. Carbonform. u. Dyas von Nebraska. p. 46, Taf. III, Fig. 20, 21.
- — (?) Beyrich. Ueber eine Kohlenkalk-Fauna von Timor. p. 82. Taf. I, Fig. 9.
- Orthis crenistria* Trautschold. Die Kalkbrüche von Mjatschkowa l. c. p. 287, Taf. XXXIII, Fig. 3.
- Orthotetis crenistria* de Koninck. Recherches sur les Foss. de la nouvelle Galles du Sud (Australie). p. 212, Taf. X, Fig. 8.

Von den abgebildeten Individuen realisirt die Fig. 5, Taf. 6 am besten die Idee der typischen Form des *Streptorhynchus crenistria*, wie Davidson l. c. dieselbe definirt und diese Figur ist es vorzüglich, welche der nächstfolgenden Angabe der charakteristischen Merkmale des armenischen Repräsentanten der Form zu Grunde liegt. Die Gestalt ist queroval, mit halbkreisförmiger Begrenzung der Breitenseiten. Die Schlosslinie ist grade und entspricht etwa drei Fünftel der Ausdehnung der grössten Muschelbreite, welche mit der Längsachse der elliptischen Gestalt zusammenfällt. Die Schlosskanten bilden im Zusammentritt mit den Seitenkanten einen stumpfen nicht abgerundeten Winkel von 140 Grad. Die Ventralarea hat eine dem dritten Theile der Schlosskantenlinie entsprechende Höhe; sie ist flach und durch ein die Spalte bedeckendes halbcylindrisches und schräg liegendes Pseudodeltidium in zwei unsymmetrische Hälften getheilt. Die Dorsalarea ist nur linear angedeutet. Die Ventralschale, in der Mitte flach und wellenförmig gekrümmt, erhebt sich mit mässiger Convexität zum stark hervortretenden, aber nach rückwärts geneigten spitzen Schnabel. Die Dorsalschale ist mässig convex, mit ungleich hoher Wölbung der beiden Seitenhälften. Die Berührungskante beider Schalen liegt beinahe in ein und derselben Ebene; mit Ausnahme einer sehr schwachen Concavität der Dorsalschale am Stirnrande. Die Oberfläche beider Schalen ist mit zahlreichen abgerundeten etwas oscillirenden Radialfalten bedeckt, die schon von den Schalenspitzen an, von feinen, dazwischen einsetzenden Faltenlinien auseinander gehalten werden, die einfach oder auch doppelt auftreten. Sämmtliche Faltenlinien werden von sehr zarten concentrischen Streifen durchquert, die mit der Annäherung an den Rand eine feine deutliche Lamellirung bewirken.

Als charakteristische Sculptureigenschaften der Ventralschale sind ferner noch breite Anwachsrunzeln zu bezeichnen, die sich zu der Schnabelspitze excentrisch verhalten. Sie beginnen unterhalb der Schnabelwölbung und treten, der Krümmungslinie des Muschelrandes entsprechend, in ungleichen Intervallen dreimal ein. Durch die Spuren einer Vielzahl unsymmetrisch über die ganze Schalenoberfläche vertheilter Längsfurchen Taf. 7, Fig. 3a erhält dieselbe den Anschein bestimmter Sonderung in breite und flache Rippen, die sich besonders in der Reliefschattirung der Muschel und in den Undulationen ihres Randes ausdrückt. Mitunter tritt diese Sonderung auch mit einer partiellen Auflösung der Anwachsrunzeln in bogenförmige Reihen von feinen, warzenförmig abgerundeten Protuberanzen in Verbindung.

Die Dimensionen, auf die Muschellänge von 32 Mm. = 100 bezogen, sind: die Breite von 38 Mm. = 120, die Höhe von 16 Mm. = 50.

Auf die Dorsalschale findet das, in Betreff der Sculptur Angeführte, in bei weitem schwächeren, bis auf die ungleichen Längsfurchen, beinahe verschwindendem Grade Anwendung.

2. Die Abbildung Taf. 7, Fig. 2, 2 a repräsentirt ein Individuum, bei welchem die Unsymmetrie aller äusseren Merkmale einen verstärkten Ausdruck findet. Dieselbe äussert sich in der bedeutenden Concavität des Stirnrandes, welche die starke Krümmung der Dorsalschale an der Vorderseite veranlasst, vorzüglich aber in dem abnormen Relief der Ventralschale. Die abgerundeten Anwachsrunzeln haben sich hier in mehrzählige, stumpfkantig über die Schalenoberfläche und zwar einseitig von rechts nach links sich erhebende derbe Falten umgewandelt, die treppenartig absetzen. Die Radialfurchen sind fast ganz zurückgetreten und haben nur noch verschwindende Spuren auf der sich verflachenden linken Schalenhälfte zurückgelassen. Die Radialstreifung der Schalenoberfläche ist eine feinere und die Anzahl der intermediär einsetzenden Falten eine geringere geworden; die auf das stärkste undulirende Randkante zeichnet sich durch schneidende Schärfe aus.

Die Dimensionen der Muschel sind: Länge 35 Mm.; Breite 44 Mm.; Höhe 23 Mm. Auf die Länge bezogen, ist das Verhältniss = 100 : 126 : 66.

3. In der Form Taf. 7 Fig. 3, 3 a zeigt sich der, wie immer unsymmetrische Bau des *Streptorhynchus crenistria* in einem noch höheren Grade der Abnormität. In dem Umrisse der stark von links nach rechts verschobenen Muschel, erscheint dieselbe fast abgerundet trapezoidal. Die Länge der Schlosskantenlinie verhält sich zu der Muschelbreite wie 2 : 3. Die hochgewölbte Dorsalschale steigt von der Schlosslinie senkrecht auf der Ebene der Randlinie zur buckelförmigen Höhe empor und sinkt mit einer medianen sinusartigen Depression zum stark concav eingebogenen Stirnrande ab. Die Ventralschale, das Product in ungleichen Zeitperioden stetig fortgewachsener und sich vergrößernder Ansatzlamellen, zeichnet sich durch einen stark verlängerten spitzen und etwas übergebogenen Schnabel aus. Von diesem steigt die Schale in der horizontalen Profilansicht der Muschel gesehen, mit mässiger Steigung an, setzt dann in wellenförmiger Linie mit der Randkante parallel bis zu zwei Drittel der Schalenlänge fort, von wo sie in hemisphärischer Krümmung über die abgerundeten Kanten steil absetzender Stufen von verschiedener Breite hinweg, den von dem breiten Sinus der Dorsalschale emporgedrängten Stirnrand und mit schwacher Krümmung die Seitenränder erreicht. Die radiale Streifung beider Schalen ist derjenigen der Fig. 2, der Taf. 7 entsprechend.

Die Dimensionen dieser Muschel der Fig. 3 sind: Länge von 42 Mm.; Breite von 46 Mm.; Höhe im Scheitelpunkt des Buckels der Dorsalschale von 32 Mm. Mit Bezug auf die Längendimension ergibt sich das gegenseitige Verhältniss = 100 : 112 : 76.

4. *Streptorhynchus crenistria* var. *paradoxus*, nov. form.

Taf. 6, Fig. 2, 2a, 2b. — Taf. 10, Fig. 2, 2a.

In den vorliegenden beiden Formen dürfte die Abnormität typischer Gestaltung der Streptorhynchen wohl ihren stärksten Ausdruck finden.

In dem Individuum, welches Taf. 6, Fig. 2 darstellt, zeigt sich, so weit die defecte Natur des Originals ein Urtheil gestattet, im Ganzen ein geringerer Grad von asymmetrischer Ausbildung in dem Baue, als sie in den Formen die zuvor betrachtet wurden, wahrzunehmen war. Mit der starken Tendenz der Muschel, die Ventralschale über die Schlosskante hinaus zu verlängern, Taf. 7, Fig. 2, steht auch die stärkere Ueberbiegung des Schnabels im Zusammenhang.

Die in ungleichen Perioden auf einander gefolgtten Ablagerungen von Anwachs-lamellen gleicher oder nur schwach zunehmender Grösse, brachten etagenförmige, vom Schnabel bis zum Rande absteigende convexe Erhöhungen mit Absatzstufen der verschiedensten Breite und Höhe hervor. Als eine solche von ungewöhnlicher Erhebung, ist die sonderbare Protuberanz zu betrachten, die als schräg abgestumpfter Cylinder mit helix-artig gewundenem Deckel der Area der Ventralschale sich aufsetzt und die von der Schnabelspitze ursprünglich steil angestiegene Ventralschale zu einer, beinahe rechtwink-lichen Biegung veranlasst, um über die nächstfolgenden breiteren Abstufungen mit wulstartig aufgeworfenen Rändern hinweg, zum Stirnrande zu gelangen. Die sehr scharf und regel-mässig ausgebildete Area lässt die gegitterte, in der Zeichnung vernachlässigte Beschaffenheit ihrer Oberfläche deutlich hervortreten. Die Dorsalschale hat eine gradlinige und sehr schmale Area und ist niedrig und flach gewölbt. Sie ist wie die grössere Schale mit flach gerunzelten Anwachsringen bedeckt, die, von der Umbonalspitze beginnend, eine, über den grössten Theil der Oberfläche hinweggreifende, flach convexe Etage auf elliptischer Basis mit nicht hoher, aber scharf absetzender Randstufe hervorbringen.

Beide Schalen sind von der scharf ausgeprägten, für alle Streptorhynchen charakteristischen Doppelstreifung von gröberen drahtförmigen Linien mit dazwischen einsetzenden feineren bedeckt.

Zu der Muschelbreite von 45 Mm. = 100 verhält sich die Schlosskantenlänge von 27 Mm. = 60; die Höhe der Area von 6 Mm. = 11.

5. Taf. 10, Fig. 2, 2a. Die grössere, weniger defecte, aber um Vieles unregel-mässige Gestalt wiederholt die so eben geschilderten Verhältnisse mit einigen wesentlichen Abänderungen. Die Breite der querovalen fast cylinderförmigen Muschel übertrifft die Länge bedeutender. Die Ventralschale, gleich als habe dieselbe eine Verschiebung durch seitlichen, von links nach rechts wirkenden Druck erfahren, wendet die Steilabfälle ihrer wulstförmigen Anwachsetagen, der rechten Seite zu; auf der linken verflachen sich die-selben im wellenförmigen Uebergange in die bedeutend schwächer geneigte Schalenseite, bis zur scharfen, concav gesenkten und gegen die Stirn wieder ansteigenden Randkante.

Die sehr stark buckelförmig aufgetriebene Dorsalschale, mit mehr als halbkreisförmiger Wölbung im Profil, zeigt eine von breiten, wulstförmigen und sehr unregelmässig in einander übergehenden Anwachsetagen mammellonirte Oberfläche, welche mit dem flachen Umbonalscheitel fast senkrecht zur linearen Area der graden Schlosskante, und mit halb so grosser Steilheit auf der entgegengesetzten Seite jenseits der Buckelhöhe, zum Stirnrande abfällt. Die Radialstreifung ist wie bei der ersten Form, Taf. 6, Fig. 2.

Die Dimensionen der Muschel sind: Länge 37 Mm.; Breite 56 Mm.; Höhe 43 Mm.; Schlosskantenlänge 45 Mm. Auf die Länge bezogen ist das gegenseitige Verhältniss wie: 100 : 151 : 116 : 125.

6. *Streptorhynchus crenistria* var. *eusarkos*¹⁾, nov. form.

Taf. 6, Fig. 4, a.

Es schliesst sich diese Muschel zwar dem Formenkreise der Streptorhynchen an, unterscheidet sich jedoch von den zuvor geschilderten, nächst einer sehr verzerrten pentagonalen Gestalt, durch einen stark gewölbten und nach vorn übergebogenen Schnabel, eine breitere, nach beiden Seiten fast symmetrisch vertheilte Area mit gradlinig und senkrecht gestelltem Deltidium, vor allem aber durch eine starke, die Schlosskante, überragende Wölbung der Dorsalschale. Von Seiten der seitlich stark hervortretenden Schlosskantenlinie, wie des pentagonalen Umrisses der Gestalt und der halbkreisförmigen bucklichen Form der Dorsalschale, tritt die Muschel unter den beschriebenen und abgebildeten Vertretern der Art allein in eine nahe Aehnlichkeitsbeziehung mit der von Davidson im Quart. Journal of the geol. Soc. of London, Vol. XVIII. p. 30, Pl. I. Fig. 16 a, b, c, aufgeführten Var. *Streptorhynchus robustus* aus der Saltrange im Pendjab.

Die Aehnlichkeit würde eine vollendete sein, wenn statt der niederen und ein wenig gekrümmten Area bei dem *S. v. eusarkos*, eine dergleichen gradlinige, zurückgeneigte, einem eben so nach hinten übergebogenen Schnabel der Ventralschale sich anschlösse. Durch Abwitterung der Schale ist das mediane Septum, in welchen die seitlich fortgesetzten Zahnplatten convergiren in Fig. 4, Taf. 6 oberhalb des Schnabels etwas blossgelegt.

Dimensionen der Muschellänge von 45 Mm. = 100 entsprechend sind: Breite von 54 Mm. = 120 Höhe von 36 Mm. = 80.

7. *Streptorhynchus crenistria* var. *incurvus*, nov. form.

Taf. 5, Fig. 5, a, b.

Diese schöne, durch ihre Aehnlichkeit mit den Spiriferen-Gestalten besonders interessante Streptorhynchus-Form, erscheint von vorn gesehen in Fig. 5, im querovalen länglichen Umriss, mit oberer gradliniger Begrenzung. Diese entspricht der Schlosskante,

¹⁾ Von εὐσαρκος wohlbeleibt.

mit scharfkantig hervorspringenden stumpfwinklichen Extremitäten, welche eine von der Breite der Muschel nur wenig übertroffene Länge besitzt. Aus der sehr flachen Ventralschale drängt sich, wie durch Massenzusammenziehung, mit schmaler Wölbung, ein spitzer Schnabel hervor, der in fast hakenförmiger Krümmung über die Schlosskante hinweggreift.

Genau in der Mitte der 5 Mm. hohen, durch sehr feine senkrechte Linien gegitterten schwach concaven Area, zeigt sich auf dreieckigem Felde ein, dem Schlossrande dicht angedrängtes, aus vielfachen kleinen convexen Verwachsungsschalen zusammengesetztes Deltidium, welches bis dicht unter die übergebogene Schnabelspitze hinaufrückt. Die Dorsalarea ist schmal aber scharf und linear ausgeprägt. Die hochgewölbte Dorsalschale, bildet in ähnlicher Weise wie die Ventralschale den Schnabel, einen verhältnissmässig schmalen, stark gekrümmten und die Schlosskante überragenden Umbo aus und sinkt, in etwas mehr als hemisphärischer Krümmung, den Boden einer medianen schwachen Depression bestimmend, zu dem stark concav gebuchteten Stirnrand hinab. Mit bei weitem schwächerer Krümmung neigt sich die Schale den Seitenrändern zu, die sich in wenig convexer Biegung der Schlosskante anschliessen.

Das Berührungsverhältniss beider Schalen drückt sich in dem Verlaufe der wellenförmig gekrümmten scharfen Randkanten in einer Weise aus, als seien beide Ränder durch starkes Aneinanderdrücken der Schalen, etwas gegeneinander in die Höhe gepresst worden, welcher Effect aber an dem Rande der Ventralschale und besonders an der Stirn am stärksten hervortritt. Die Sculptur der Schalenoberfläche ist dem Typus des *S. crenistria* gemäss, nur mit der Modification, dass die radialen Falten in dem Verhältniss grösserer Annäherung an den Schlossrand an Stärke zunehmend, grössere Zwischenräume für die Aufnahme einfacher Zwischenfalten darbieten und dass die gerunzelten Anwachsringe auf der Dorsalschale nur sehr schwach, auf der anderen, der Ventralschale, dem Stirnrande genähert, häufiger und kräftiger auftreten.

8. *Streptorhynchus crenistria* var. *porrectus*.

Taf. 5, Fig. 4, 4a.

Gestalt durchaus unsymmetrisch von länglich ovalem Umriss. Nur die stark von links nach rechts verschoben gebaute Ventralschale mit vollkommener Randbegrenzung liegt vor. Dieselbe steigt von der Stirnkante mit schwacher Neigung zum flachen Rücken auf und dringt mit mässig gewölbtem und vorgestrecktem stark gekrümmtem Schnabel, die Schlosskante überragend, vor. Eine scharf ausgebildete Area von zwei Drittel der Schalenbreite, bildet eine dreiseitige concave und ungleichseitige Fläche von 5 Mm. Höhe und 24 Mm. Länge mit fein gegitterter Oberfläche, in deren Mitte eine schräg geneigte, durch ein Pseudodeltidium vollkommen geschlossene Falte bis zur etwas verletzten Schnabelspitze dringt. Dicht unter der Schlosskante sind die Spuren von dem Schlossapparate bemerkbar.

Der approximativ geschätzten Muschellänge von 45 Mm. = 100 genommen, entspricht die Breite von 38 Mm. wie 84·5, die Schlosskantenlänge von 24 Mm. wie 53.

Die Muschel würde unter den bekannten Streptorhynchen-Varietäten an der *S. crenistria* var. *senilis* Phill., nach der Abbildung bei Davidson l. c. Taf. XXVII, Fig. 3, 4 ein Analogon finden können, wenn der fast concaven Ventralschale und dem zurückgebogenen Schnabel der letzteren hier nicht die convexe Schale und der stark umgebogene Schnabel gegenüber ständen.

Die Aehnlichkeitsbeziehung von Seiten der Form des Fossils mit zugespitzten Varietäten des *Productus striatus* verdient hier beiläufig noch der Erwähnung.

9. *Streptorhynchus peregrinus*, nov. form.

Taf. 6, Fig. 3, 3a. — Taf. 10, Fig. 1a, 1b, 1c.

In dem stark defecten Originale der vorliegenden Abbildung, wie in denen der beiden nächstfolgenden, scheinen mit besonderer Rücksicht auf die Aehnlichkeitsbeziehungen zu den Figuren der, Taf. 5, Fig. 5b, und Taf. 6, Fig. 4a, gegebenen Abbildungen allerdings genügende Merkmale vorhanden, um der Zugehörigkeit jener neuen Formen zu der Varietätenreihe des *Streptorhynchus* das Wort zu reden. Indessen zeigen sich bei näherer Prüfung derselben doch mehrere, die äusseren Eigenschaften betreffende Abweichungen, die mehr als Varietätsschwankungen sind und einen specifischen Unterschied anzeigen. Zu diesen Abänderungen gehören, nächst dem Zurücktreten der, bei dem *Streptorhynchus crenistria* fast charakteristischen, Asymmetrie seiner Formentheile der nunmehr dominierend hervortretende Gegensatz zwischen einer hochgekielten Ventralschale und einer hohen, durch tiefen Sinus ausgezeichneten Dorsalschale, endlich ein stark vorgestreckter und übergebogener Schnabel und eine hohlkehlenartig abgerundete Area. Da nun bei den bis jetzt gefundenen Individuen dieser ungewöhnlichen Form, gerade die wesentlich unterscheidenden Charaktere der Schlossvorrichtung nur unvollkommen zu erkennen sind und innere Theile der Muschel so gut wie gar nicht zum Vorschein kommen, so erscheint es geboten, bis zur besseren Orientirung durch vermehrte Funde, der Vermuthung, dass hier eine *Orthis* oder ein anderes Genus vorliege, keine weitere Folge zu geben und die bisherige Artbenennung nebst Sonderung nach Varietäten beizubehalten.

Der Umriss der Muschel von vorn gesehen, bietet eine pentagonale Gestalt dar, in welcher die unteren, die grösste Breite der Muschel begränzenden Ecken kreisförmig, die oberen, zwischen Randkante und Stirn befindlichen, stumpfwinklich abgerundet sind. Die letzteren bezeichnen die Enden einer gradlinigen, der Hälfte der Muschelbreite entsprechenden Schlosskante, über welcher sich eine gleichschenkliche Area zu einer, einem Drittel der Schlosskantenlänge gleichkommenden Höhe erhebt. Foramen und Deltidium sind der Betrachtung durch steinige Bedeckung unzugänglich; dagegen bilden die convergirenden Dentalplatten, das scharf helmkammartig hervortretende Gerüst des oblitterirten Schnabels.

Die Ventralschale ist ziemlich stark, aber flach gewölbt und nach der Schlosskante hingedrängt. Im Profil gesehen, zeigt sie die Scheitellinie eines medianen Kiels, der von der Schnabelhöhe beginnt und in der Mitte sich verflachend, mit schwacher Neigung bis zum Stirnrande fortsetzt.

Zu beiden Seiten des Kiels fällt die Schale mit ungleichen Neigungen ab; steil von der Scheitelhöhe der Schnabelwölbung nach dem Schlossrande, schwächer nach den Seitenkanten, wo sie auf beiden Seiten des Kiels den Boden eines sehr flachen Lobus bildet, der wenig unter die Ebene sinkt, welche den sonst gradlinigen Muschelrand aufnimmt. Die Dorsalschale erhebt sich steil mit breiter, die Schlosskante etwas überragender Umbonalwölbung. Von dieser zieht ein Sinus, der schon von der Umbonalspitze an, als zarte Medianfurche beginnt, mit zunehmender Divergenz seiner stark abgerundeten Seitenkanten steil zum Stirnrande hinab, wo er im breiten Bogen auf die Ventralschale producirt wird.

Die Oberfläche der Muschel ist mit derben, abgerundeten Rippen bedeckt. Von etwa 16 Flachrippen der Dorsalschale gehören 6 bis 8 stärkere dem Sinus und seinen Seitenrändern an, die der Seiten selbst sind flacher und wenig plastisch hervortretend. Zehn bis zwölf starke Falten breiten sich fächerförmig über die Ventralschale aus. Die Radialfalten beider Schalen werden von unregelmässig auseinanderstehenden, mitunter wulstförmigen Anwachsringen durchquert. Sämmtliche auf den Steinkernen plastisch hervortretende Falten sind wie die Gesamtoberfläche der Muschel mit sehr feinen Radialstreifen verziert, deren Natur und Anordnung nicht denen der Streptorhynchen entsprechen, sondern sich ähnlich wie bei *Orthis* verhalten; wie auch hier eine feine Punktirung der Schalensubstanz deutlich zum Vorschein kommt.

Die Dimensionen der Muschel sind im Verhältniss zur Länge von 45 Mm. = 100 die Breite, wegen unvollkommener Randbegränzung des Exemplars nur approximativ, 43 Mm. = 95, Höhe von 31 Mm. = 69.

Es verdient hier wohl die Aehnlichkeitsbeziehung Erwähnung, die zwischen der hier geschilderten Art und dem schönen *Streptorhynchus pectiniformis* von Seiten der Schalenornamentirung, durch derbe abgerundete, von feiner Radialstreifung bedeckte Falten stattfindet, der von Davidson l. c. aus dem Bergkalk des Pendjab p. 30 und Pl. I, Fig. 17, beschrieben und abgebildet worden ist; dieselbe Art, die auch von Meek l. c. p. 176, Taf. V, Fig. 16 ausschliesslich aus den oberen Coal Measures von Kentucky, Iowa Missouri und Illinois angeführt wird.

10. *Streptorhynchus peregrinus* var. *inflata*, nov. form.

Taf. 10, Fig. 1.

Eine etwas verdrückte Form von gleicher Grundanlage wie die vorige, aber doch in wesentlichen Beziehungen von ihr unterschieden. Die Breite übertrifft die Höhe bedeutend.

Die Dorsalschale von grösserer Höhe als die Ventralschale, überragt die grösstentheils im Gestein verborgen bleibende Schlosskante mit starker Umbonalwölbung. Schwächer divergirende Seitenränder bestimmen die geringere Breite des tieferen Sinus. Die Ventralschale zeigt einen weniger vorgezogenen, aber stark übergebogenen Schnabel. Sie erhält durch den schmalen, von den ebenmässig gewölbten Seitenflächen durch zwei flache Furchen getrennten stumpfwinklichen Kiel, eine bestimmtere plastische Individualisierung. Am grade abgestumpften Stirnrande producirt sich der Kiel oder die mediane Wulst stumpfwinklich convex.

Auf der gekielten Fläche der Ventralschale sind nur schwache Andeutungen von breiten und flachen Radialfalten wahrzunehmen. Auf der Dorsalschale entzieht der defecte Zustand der Muschel die Wahrnehmung derselben nicht vollständig.

An den wenigen Stellen fragmentarischer Ueberbleibsel der obersten Schalenbekleidung zeigt sich die Ornamentirung durch feine Streifen mehr derjenigen ähnlich, wie sie den *Orthis*-Arten zukömmt. Auch ist eine Schalenpunktirung deutlich zu erkennen.

Die Dimensionen der Muschel sind im Verhältniss zur Länge von 48 Mm. = 100, wie folgt: Breite 54 Mm. = 113; Höhe 40 Mm. = 83; Sinusbreite von 25 Mm. = 52; Schlosskante von 32 Mm. = 66.

11. *Streptorhynchus peregrinus* var. *laevis*.

Taf. 6, Fig. 1, 1a, 1b.

Die imposante Gestalt ist durch Verdrückung und Verletzung weniger entstellt als die vorige, auch ist die gegenseitige Stellung der Schalen zu einander eine normale, wenn auch nicht völlig symmetrische. Der stark ausgereckte und übergebogene spitze Schnabel überragt die auffallend kurze Schlosskante und veranlasst eine hohlkehlenartige Krümmung der sehr hohen, leider nur unvollkommen entblössten und in Bezug auf die medianen Schlossvorrichtungen zweideutig entstellten Area mit rechtwinklichem Scheitel. Das Vorhandensein eines Pseudodeltidium ist sehr wahrscheinlich. Die Spuren einer schmalen, gradlinigen Area der Dorsalschalen zeigen sich. Der sehr breit auseinandertretende Sinus der letzteren veranlasst eine flach concave Ausbuchtung des Stirnrandes, der 5 bis 6 Mm. unter die Ebene hinabsinkt, welche den seitlich nur sehr schwach geschwungenen Muschelrand aufnimmt. Die Ventralschale fällt mit gleichmässiger Wölbung ohne hervorragenden Kiel nach den Kanten ab. Auf der Oberfläche der beinahe völlig nackten und glatten Muschel machen sich die verschwindenden Spuren sehr flacher und breiter Falten bemerkbar, ebenso wie die von Anwachsringen.

An den wenigen Stellen, wo noch Reste der obersten Schalenbekleidung vorhanden sind, ist das Bildungsgesetz der feinen und gleichmässigen Radialstreifung der Muscheloberfläche durch progressives Eintreten von gleich starken Zwischenstreifen, im Verhältniss

der wachsenden Divergenz der von der Schnabelwölbung ausgehenden primordialen Streifen zu erkennen.

Die Dimensionen der Formengliederung dieser Varietät sind, nach der Muschellänge von 50 Mm. beurtheilt, = 100; Breite von 57 Mm. = 114; Höhe von 36 Mm. = 72; Schlosskante von 26 Mm. = 52.

12. *Streptorhynchus peregrinus* var. *minutus*.

Taf. 10, Fig. 1a, 1b, 1c.

Unter zahlreichen kleinen, offenbar nur als Muschelbrut zu betrachtenden Brachio-

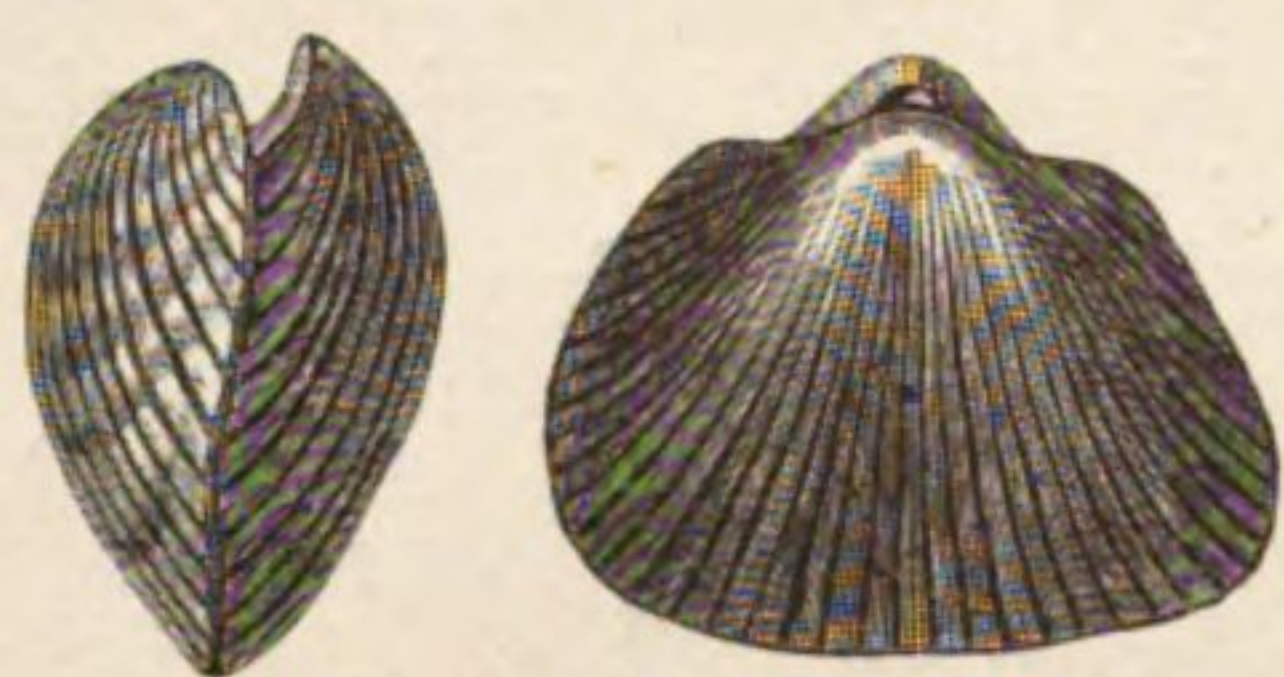


Fig. 13.

poden-Formen, die derselben Kalkschicht entstammen, die auch den kleinen p. 49 beschriebenen *Productus* geliefert hat, fand sich eine orthisartige Form von 7 Mm. Querdurchmesser. In dreimaliger linearer Vergrößerung, in der nebenstehenden Figur 13 xylographisch dargestellt, zeigt sich das Fossil mit den Merkmalen der *Streptorhynchus peregrinus*-Formen und zwar in einer Weise, die es unentschieden lässt, welcher von den drei abgehandelten Streptorhynchen diese Jugendform zuzutheilen ist. Den Umrissen der Gestalt wie den sonstigen Formenverhältnissen nach, schliesst sie sich am meisten dem *S. peregrinus* der Taf. 6, Fig. 3 an, wobei wegen der grossen Kleinheit der Muschel, neben der deutlichen Streptorhynchen-Streifung der Schale, die eigentlich gefaltete Natur derselben nicht erkennbar ist. Es erschien deshalb für den Zweck der Mittheilung rathsam, der kleinen Brutform des entschiedenen *S. peregrinus* das Epithet *minutus* beizulegen.

Genus: *Orthis*.

1. *Orthis resupinata* W. Martin.

Taf. 8, Fig. 9, 9a.

- | | |
|---|---|
| <i>Conchyliolithes anomites resupinatus</i> | Martin. Petrif. Derb. Pl. XLIX, fig. 13—14. 1809. |
| <i>Spirifera resupinata</i> | Phillips, Geol. of Yorksh. Vol. II. Pl. XI, fig. 1. 1836. |
| — | v. Buch, Ueber Delthyris oder Spirifer und Orthis. 1837. p. 55. Mém. Soc. Géolog. de France. Vol. IV, Pl. X, fig. 32. 1840. |
| <i>Orthis</i> | de Koninck. Descr. des anim. foss. de la Belgique. Pl. XIII, fig. 9. 1843. |
| — | de Verneuil. Russia l. c. p. 183. Pl. XII, fig. 5, e, f. |
| — | Davidson. British Foss. Brach. Tom. I. Introduction. Pl. VII, fig. 135. 1853. |
| — | Davidson. Brit. carbonif. Brach. Vol. II. p. 130. Pl. XXIX, fig. 1—6. Pl. XXX, fig. 1—5. |
| — | Eichwald. Lethaea rossica. p. 813. |
| — | M'Coy. Synopsis of the carbonif. limit. Foss. of Ireland. p. 126. |
| — | de Koninck. Rech. sur les foss. paléoz. de la nouvelle Galles du Sud (Australie). p. 214, Pl. X, fig. 9. |

Die kleine Brachiopode von 7 Mm. Querdurchmesser, welche der beistehende Holzschnitt Fig. 14 in dreimaliger linearer Vergrößerung zeigt, wurde unter gleichen geognostischen Umständen wie die vorige, in der Araxesenge gefunden.

Die wohlbekannte und weit verbreitete Leitmuschel für den unteren Bergkalk tritt hier in typischer Reinheit als *Orthis resupinata* zur Anschauung, wodurch die befremdende Thatsache wieder ausgeglichen wird, dass das Fossil in seinen grösseren Repräsentanten



Fig. 14.

unter den zuvor abgehandelten Brachiopoden der Erwartung entgegen, nicht gefunden worden war. Unter den wesentlichsten der Art zukommenden Eigenschaften treten auch hier die folgenden hervor. Vor Allen die beinahe vollkommene Symmetrie aller die Muschel zusammensetzenden Theile; die querovale elliptische Gestalt; die flach convexe Beschaffenheit beider Schalen, die grade Schlosskantenlinie in ihrer geringeren Länge als die grösste Muschelbreite; die regelmässig flache Convexität der oberen Hälfte der Dorsalklappe und die grössere Verflachung von der Mitte bis zur Stirn, so wie auch das reguläre Wölbungsverhältniss der bedeutend stärker convexen Ventralschale. Die schwach concave Einbiegung des Stirnrandes, von der Dorsalseite gesehen, entspricht ganz der Abbildung die Davidson l. c. Taf. XXX, Fig. 1, von der *O. resupinata* aus Irland giebt.

Die Dimensionen der Muschel von der Länge als Einheit ausgegangen, verhalten sich = 100 : 128 : 50. Bei dem Exemplar der *O. resupinata*, welches Davidson als das grösste von ihm gemessene bezeichnet, p. 131 l. c., sind diese Verhältnisse = 100 : 128 : 65.

Genus: *Spirifer*.

1. *Spirifer lineatus* Martin.

Taf. 6, Fig. 6, 7, 8. — Taf. 10, Fig. 5, 5a. — Taf. 8, Fig. 14, a, b. — Taf. 7, Fig. 10, a, b, c.

Conchyliolithes Anomites (lineatus) Martin. Petrif. Derb. Tab. XXXVI, fig. 3.

Spirifer lineatus de Koninck. Animaux foss. de la Belgique. p. 270, Pl. XVII, fig. 8.

— *conularis* v. Grünwaldt. Beiträge. p. 120. Taf. 4, Fig. 2 im: Mém. de l'Académie de St-Petersbourg. VII. Série. Tom. II.

— *lineatus* Davidson. British carbonif. Brachiop. Vol. II, p. 62, Pl. XIII, fig. 5, 8, 9.

— — de Verneuil. Russia et les mont. de l'Oural. Vol. II, p. 147. Pl. VI. fig. 6, a, b.

— *lineata* Davidson. Brachiop. of the carbonif. Period in the Punjab. Quarterly Journal, XVIII. p. 19. Pl. II, fig. 3.

— *lineatus* Beyrich. Ueber eine Kohlenkalkfauna von Timor. p. 76. Taf. I, Fig. 13, a, b, c.

— — de Koninck. Monogr. des Foss. carbonif. de Bleiberg en Carinthie. 1873. p. 55.

— — Trautschold. Die Kalkbrüche von Mjatschkowa. 1876. Taf. XXXV, Fig. 7.

— — F. Toula. Eine Kohlenkalkfauna von der Barents-Insel. Taf. II, Fig. 3.

Die auf den oben angeführten Tafeln 6, 10, 8 und 7 abgebildeten Formen sind typisch maassgebend für die Formen- und Grössenvariationen von hundert und einigen zwanzig

Exemplaren des *Sp. lineatus*, von meistens ansehnlichen Dimensionen, die der armenische Fundort geliefert hat. Fast sämtlich ein und derselben Varietätenreihe angehörig, in welcher die Länge der Muscheln stets die Breite überwiegt, entfernen sich diese länglich elliptischen, mitunter abgerundet rectangulären Gestalten von dem Habitus der grösstentheils querovalen westeuropäischen Varietäten und schliessen sich mehr den Formen des *Sp. lineatus* an, welchen Verneuil l. c. aus Russland und Beyrich von der Insel Timor beschreibt. Alle Exemplare des armenischen Spirifer zeichnen sich durch eine seltene Schärfe und Reinheit ihrer Gestaltung aus. Besonders charakteristisch für dieselbe ist die starke Entwicklung und Verlängerung des stets weit und hakenförmig übergebogenen Schnabels. Die Area mit feingegitterter Oberfläche ist deutlich und scharf, durch eine äusserst stumpfe Kante von der Schalenoberfläche geschieden. Die deltoide Heftmuskelöffnung auf der Mitte der ziemlich breiten, die Schlosskantenlänge bestimmenden Area, dringt bis tief unter die übergebogene Schnabelspitze vor, seitlich scharf begränzt von den faltenartig übereinandergelegten Rändern eines schmalen Pseudodeltidiums.

Die grosse oder die Ventralschale, in dem Maasse des überwiegenden Vordringens der Schnabelseite mehr oder minder stark in der Mitte verflacht, zeigt eine mediane schon von der Schnabelwölbung an beginnende schwache Einsenkung, die in der vordern Muschelhälfte zum breiten Sinus wird und eine Einbiegung des Stirnrandes veranlasst. Bei den kleineren, also jugendlichen Individuen, die in der Regel von orbiculärem Umriss sind, macht sich kein Sinus bemerklich und alle Seiten der Muschel fallen fast vollständig in ein und dieselbe Ebene.

Die dorsale oder die kleinere Schale ist meistens, und zwar nach der Umbonalseite hin, stark gewölbt und dringt mit der Wirbelspitze über die schmale aber scharf linear hervortretende Dorsalarea vor. Eine fast immer schwach angedeutete mediane Anschwellung der Dorsalschale kann sich, je nach der geringeren oder stärkeren Sinusausbildung der Ventralschale zu einem flach convexen Kiele gestalten, von dem ein regelmässiges Abfallen der Schalenseiten stattfindet. Die mitunter bei abgelöster Schale, wie bei Fig. 6, Taf. 6 sichtbar werdende schmale Längenfurche scheint, als der Abdruck einer im Innern der Dorsalschale vorhandenen Medianleiste deutungsfähig. Ohnerachtet der vorhin bereits betonten Schärfe der morphologischen Ausbildung der Individuen des *Sp. lineatus* aus Armenien, ist das Vorhandensein der feinen und kurzen radial disponirten Linien, die an den Absatzrändern der concentrischen übereinander hinweggreifenden Anwachslamellen ihren Sitz haben, dennoch ohne Anwendung der Loupe nur bei den wenigsten der vorhandenen Exemplare zu constatiren. Diesem Umstande ist es beizumessen, dass der gewissenhafte Zeichner der Figuren der Tafeln, auf dieses Merkmal nicht besonders aufmerksam gemacht, dasselbe unberücksichtigt gelassen hat.

2. Taf. 10, Fig. 5 a führt eines der wohlerhaltensten Exemplare des *S. lineatus* vor, an welchem das so eben erwähnte für die Art so charakteristische Sculpturmerkmal mit besonderer Deutlichkeit zum Vorschein kommt. Die vergrösserte Wiedergabe dieses Verhältnisses, Fig. 5 a, bestätigt und ergänzt die Erläuterungen, die Davidson in dem Appendix zu den British carbonif. Brachiopoda p. 225, Pl. LI, Fig. 15, über das Wesen und die

wahre Bedeutung der Schalenornamentirung des *Sp. lineatus*, auf Grund besonders deutlicher Exemplare der Muschel aus Schottland, Indien und Amerika gegeben hat. Das eben so zierliche als symmetrische Sculpturverhältniss bildet sich bei den armenischen Exemplaren jedoch insofern noch etwas anders aus, als die eigentliche Grundanlage desselben in feinen radialen Linien besteht, die von der Umbonalspitze in schmalen und gleichen Intervallen dichotomirend bis zum Muschelrande ziehen. Ueberall wo die concentrischen Anwachs-
linien in gleichen und nur mit der Schalenlänge proportional zunehmenden Entfernungen von den radialen Linien geschnitten werden, stellen sich auf dem Zwischenraume zwei feine wimpernartige Linien ein die, von den Segmenten der Anwachs-
linien abwärts ausgehend, immer nur ein Drittel der Länge der oblongen Maschenräume haben.

3. Taf. 8, Fig. 14 a, 14 b. Die an ihrem Wirbelende stark beschädigte und des Schnabels beraubte Muschel bietet von Seiten der Form nichts Neues dar, ist aber hinsichtlich der Individualität einer sehr scharfen Ausbildung der zuvor erläuterten Sculpturverhältnisse der Schalen bemerkenswerth. Die Deutlichkeit des Eintretens von feinen, zuvor als dichotom bezeichneten Radiallinien zwischen je zwei etwas stärkeren und die regelmässige Vertheilung der kurzen fast punktförmigen Wimperneindrücke auf den Zwischenräumen, bewirkt hier einen eigenthümlichen Habitus, wie von einer feinen Schraffirung der Schalen-
oberfläche, der dem Zeichner unbewusst, in die Lithographie richtig übergegangen ist.

4. Taf. 7, Fig. 10, 10 a, 10 b, 10 c. Ein besonderes Interesse knüpft sich von Seiten der äusseren Ornamentirung auch an diese Form. Ohne eine genaue Untersuchung ihrer anscheinend vollkommen glatten Schalenoberfläche würde die Muschel unbedingt als ein kleines, typisch ausgebildetes Exemplar von *Spirifer glaber* nach Davidson l. c. Pl. XI, Fig. 5 und nach Verneuil l. c. Pl. VI, Fig. 6 anzunehmen sein. Indessen belehrt die Betrachtung unter der scharfen Loupe, dass diese kleine Muschel die charakteristischen Schalenverzierungen des *S. lineatus* in seltener typischer Reinheit und Regelmässigkeit von der Schnabelspitze bis zum Rande besitzt.

Die folgenden Messungen an einer Anzahl gewählter Individuen aus der Sammlung der *S. lineatus*, gewähren für einen Vergleich der relativen Dimensionen wie der Formen-
veränderlichkeit der Art von dem armenischen Fundorte, das richtige Maass.

	Länge	Breite	Höhe	Breite der Area
	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.
1.	49 = 100	45 = 90	27 = 55	21 = 43
2.	47 = 100	41 = 87	33 = 70	22 = 47
3.	52 = 100	41 = 80	34 = 65.4	22 = 42
4.	44 = 100	37 = 84	29 = 66	18 = 40
5.	48 = 100	45 = 92	26 = 54	18 = 38
6.	21 = 100	20 = 95	13 = 62	11 = 52
7.	19 = 100	16 = 84	12 = 63	7 = 37

	Länge	Breite	Höhe	Breite der Area
	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.
8.	14 = 100	12 = 86	8 = 57	6 = 43
9.	12 = 100	12 = 100	7 = 59	5 = 40
10.	32 = 100	26 = 81	22 = 70	11 = 34

Es ist hier noch zu bemerken, dass die unter Nr. 10 angegebenen Dimensionsverhältnisse sich auf die Objecte der Fig. 8, Taf. 6, und die der Nr. 9 sich auf Fig. 10, der Taf. 7 beziehen.

GASTEROPODEN.

Genus: *Buccinum* Linné 1767.

Buccinum incertum.

Taf. 11, Fig. 4.

Das mangelhafte und etwas verdrückte Original der vorliegenden Abbildung gestattet höchstens eine Präcisirung des Genus. Für die Vorstellung von der Art, welche der Steinkern repräsentirt, könnte die Aehnlichkeitsbeziehung zu den *Macrocheilus*-formen maassgebend sein, die bei Phillips Geol. of Yorkshire Pl. XV, Fig. 9—17 als *Buccinum rectilineum* und *B. sigmilineum* aus dem Bergkalk von Bolland angeführt sind. Auch verdient die interessantere Aehnlichkeit besondere Beachtung, die zwischen dem Steinkerne der armenischen *Buccinum*-form und dem des *Macrocheilus depilis* aus der Saltrange im Penjab besteht, den de Koninck im Quart. journ. T. XIX, p. 9, Pl. VII, Fig. 3 zur Kenntniss bringt.

Das 4 Mm. grosse Exemplar einer kleinen, sehr zierlichen *Rhynchonella pleurodon*, welche an der Stelle der Mundöffnung an der Oberfläche des Steinkerns aus dichtem thonigem Kalkstein hervorragt, spricht dafür, dass das fragliche *Buccinum* in derselben Schicht mit den zuvor beschriebenen Brachiopoden zusammen vorkommt.

PELECYPODEN.

Genus: *Pecten*.

Pecten tortilis Semenof. aff.

Taf. 11, Fig. 5.

Pecten tortilis P. v. Semenof. Fauna des schlesischen Kohlenkalks. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Tom. VI. 1854. p. 317, Taf. VII 1 und 1a.

Die Fig. 5 giebt die Abbildung eines fragmentarischen Exemplars jener flachen und comprimierten Bivalve, die in grosser Individuenzahl in dem schiefrigen Kalksteine vor-

kommt, dessen Lagerungsverhältnisse schon am Eingange p. 5 berührt worden sind. Bei der Unvollständigkeit der Gestalt, ist die Feststellung des Genus, dem das allem Anschein nach, in seiner rechten Schale vorliegende pectenartige Fossil angehört, mit unvermeidlicher Unsicherheit behaftet. Dasselbe zeichnet sich durch eine länglich querovale, fast runde Form, einen stumpfwinklichen Wirbel, schwache Convexität in der oberen Schalenhälfte, flachconcentrische in gleichen Intervallen sich wiederholende, an Inoceramen erinnernde Anwachsringe und dabei durch feine Radialrippen aus, die in der unteren Schalenhälfte am deutlichsten hervortreten. Aus einer Anzahl von Fragmenten des Fossils, die auf den Ablösungsflächen von gesammelten Bruchstücken des schiefrigen Kalks hervortreten, wird ersichtlich, dass die Fig. 5 von 20 Mm. Länge und Breite nur eine Mittelform des in grösseren Dimensionen und in fast kreisförmiger Gestalt auftretenden flachen Fossils darstellt, und dass Spuren von einem grossen Ohre auf der Vorderseite der Muschel vorhanden sind, wovon die Abbildung des defecten Exemplares keine Andeutung giebt. Von dem Standpunkte dieser Wahrnehmungen bleiben die Versuche, das problematische Fossil vielleicht auf eine der Pectiniden-Formen zurückzuführen, die sich in der Synopsis l. c. von M'Coy auf den Tafeln XIII, XIV abgebildet finden, ebenso resultatlos, wie die durch die Abbildung Fig. 5, Taf. 11 unterstützte Vermuthung, dass die armenische Form mit der *Avicula sericea* vielleicht übereinstimme, die Verneuil, Russia l. c. p. 321, Taf. XX, Fig. 15, aus dem permischen Kalkstein und Geinitz in der Dyas, als *Pecten sericeus* p. 80, Taf. XV, Fig. 2 und Taf. XIX, Fig. 23, aus den tiefsten Zechsteinschichten auf Spitzbergen, aus Russland, wie aus Deutschland beschreibt. Dagegen zeigt die Form, die sich mit Hilfe der bereits erwähnten verschiedenen blossgelegten Fragmente mit vieler Wahrscheinlichkeit als der eigentliche Normaltypus für das Original der Fig. 5 zusammenstellen lässt, eine entschiedene Aehnlichkeit, ja Uebereinstimmung mit dem Pecten, den Semenof l. c. in dem schlesischen Bergkalk aufgefunden und abgebildet hat, so dass ich nicht anstehe in dem Fossil aus der Araxesenge das Aequivalent der schlesischen Art anzunehmen.

BRYOZOEN.

Genus: *Polypora* M'Coy 1844.

Polypora fastuosa de Kon.

Taf. 11, Fig. 20, 20a.

Gorgonia fastuosa de Kon. Anim. foss. carb. de Belgique. p. 7, Pl. A, fig. 5, a, b.

Polypora — Toula. Permo-Carbon-Foss. von den Barents-Inseln (Nowaja Semlja NW). Sitzungsber. der k. Akademie der Wissenschaften. LXXI. Bd. Taf. III, Fig. 16, a, b.

— — de Koninck. Descript. of some foss. from India. Quart. journal. Tom. XIX. p. 5, Pl. I, fig. 4.

Auf nur einem vorliegenden Bruchstücke von merglichem Kalkstein zeigen sich platte, mitunter dichotomirende Verzweigungen mit vier Reihen im Quincunx gestellter Porenwarzen, getrennt durch grosse Maschen von rectangulärer Form mit abgerundeten Ecken. Die meistens regelmässig einsetzenden transversalen Aestchen sind nicht durchgängig porenfrei. Die zierliche Anordnung der Porenwärzchen in der angegebenen Weise tritt erst da hervor, wo die äusserste Bedeckung fehlt. Die Form des Kalkfragments mit dem anhaftenden Fossil lässt auf eine becherförmige Entwicklung des ganzen Polypenstocks schliessen. Die Dimensionen des Fossils sind derartig, dass 5 Maschen auf einen Raum von 10 Mm. Länge entfallen. Bemerkenswerth ist die Aehnlichkeitsbeziehung, welche zwischen der vorliegenden Art und der *Polypora marginata* M'Coy stattfindet, die Geinitz: Carbonformation und Dyas in Nebraska, p. 69, Taf. V, Fig. 11, a, b beschreibt.

ECHINODERMEN.

Genus: *Poteriocrinus*.

Taf. 11, Fig. 18, 18a; Fig. 19, 19a.

Poteriocrinus conicus de Koninck. Descr. des anim. foss. l. c. p. 47. Pl. F, fig. 5 a bis g.

Die übereinstimmende Natur von einer geringen Anzahl von fünf aufgefundenen Säulengliedern deutet auf ein und dieselbe Art des angenommenen Genus. Die Säulenglieder sind walzenrund und zeigen häufige Wirbelansatzringe. Auf der Horizontalfläche sind sie gegen den Rand hin mit scharf einschneidenden Radiallinien versehen und werden in der etwas vertieften Mitte von einem in dem vorliegenden Falle nicht fünfseitigen, sondern runden Nahrungscanal mit schwach gekerbtem Rande durchbohrt dessen Andeutung auf den Abbildungen versäumt ist.

POLYPEN.

Genus: *Amplexus* Sowerby.

1. *Amplexus coralloides* Sow.

Taf. 11, Fig. 10, 10a.

Amplexus coralloides de Koninck. Foss. des terr. carb. de Belgique. p. 27, Pl. B, fig. 6.

— — Michelin. Icon. p. 256, pl. 59, fig. 6.

— — Milne Edw. et J. Haime. Brit. foss. corals. p. 173. Tab. XXXVI, fig. 1, 1a, 1b, 1c, 1d, 1e.

— — de Koninck. Nouvelles recherches sur les anim. foss. Première partie. p. 65, pl. IV, fig. 12; pl. V, fig. 1; pl. VII, fig. 1.

— — de Koninck. Nouv. rech. sur les anim. foss. de la Belgique. Première partie, 1872. p. 65. pl. IV, fig. 12; pl. V, fig. 1; pl. VI, fig. 1; pl. VII, fig. 1.

Die Art ist am armenischen Fundorte durch eine grosse Anzahl von Individuen von verschiedenen Dimensionen und Formenzuständen vertreten. Es sind cylindrische, durch Kürze der Sternlamellen und vollkommen entwickelte Böden ausgezeichnete, schwach hin und her gebogene Gestalten mit wulstförmig hervortretenden Anwachsringen. Die Epithek ist dünn und lässt die Aussenwände der Sternlamellen in feinen, wellenförmigen Parallel-
linien durchschimmern, deren sechs auf einen Breitenraum von 5 Mm. gehen, die nur am Rande hervortreten. Die Sternlamellen, 28 an der Zahl, erreichen etwas mehr als ein Drittel des Halbmessers des Polypenstocks und schwimmen in der ausfüllenden Stein-
masse zwischen den Böden, die wie Fig. 10 a zeigt, durch unregelmässige Zwischenräume getrennt sind und häufig ineinander überlaufen. Die angeschliffene Längendurchschnittsfläche zeigt im Vergleich mit der gleichwerthigen Darstellung eines grösseren Exemplars bei Milne Edwards et Haime, l. c. Fig. 1 a, insofern eine Verschiedenheit in der inneren Structur, als die Böden meistens flach-concav von einer Wand des Polypenstocks zu der andern reichen, ohne, wie es bei dem armenischen Objecte der Fall ist, erst nach mehr oder minder starker Neigung auf der schmalen Längsarea zu beiden Seiten, in Berührung mit den Wänden zu treten.

2. *Amplexus coralloides* var. *geniculatus*.

Taf. 11, Fig. 15. — Taf. 10, Fig. 12. — Taf. 11, Fig. 14, 14a.

Der, auf Taf. 11, Fig. 15, in natürlicher Grösse wiedergegebene Längendurchschnitt des auf Taf. 10, Fig. 12 abgebildeten Polypenstocks, widerlegt die Vorstellung von einer etwa auf *Zaphrentis cylindrica* beziehbaren Art, wozu die alleinige Berücksichtigung der ungewöhnlichen knieförmigen und gerunzelten Gestalt Veranlassung geben könnte. Die Uebereinstimmung in der Grundanlage des inneren Baues, mit dem der vorhergegangenen Polypidoms zeigt, dass die vorliegende Form nur als der untere Theil eines anfänglich in schräger Richtung entwickelten, alsdann aber vertical fortgewachsenen *Amplexus coralloides* angenommen werden kann, für welche die terminologische Unterscheidung als *Amplexus geniculatus* zweckmässig erscheint.

3. Taf. 11, Fig. 14, 14 a. Der Einblick, den der Verticaldurchschnitt, Fig. 14 a, in den inneren Bau des seltsam gekrümmten Polypenstocks vermittelt, spricht gleichfalls für die spezifische Uebereinstimmung mit dem *A. coralloides*, und zwar für den Anschluss desselben an die Varietät *geniculatus*. Durch zahlreiche Belege an dem armenischen Fundorte bestätigt sich die bekannte besondere Fähigkeit dieser Korallenart, im verticalen Fortwachsen ein Polypidom hervorzubringen, an welchem Einschnürungen mit bauchigen Erweiterungen wechseln und unter Hinzutritt von wulstförmigen Ansatzringen, rasche Umbiegungen, mitunter nahe rechtwinklich zur Längsachse, stattfinden können. Es würden sich somit Krümmungen, grade am Basalende des Polypenstocks häufig da erwarten lassen, wo die ursprüngliche Anheftung desselben etwa auf stark geneigtem Felsboden statt fand. Das wahrscheinlich leichtere Abbrechen des Polypenstocks in höheren Altersstadien an den Krümmungspunkten, würde

zur Erklärung der Seltenheit des Auffindens eines *A. coralloides* mit seinem ursprünglichen Fussgestell, beitragen können. Von ähnlichen Betrachtungen geht auch M'Coy, l. c. p. 185, bei Gelegenheit der Charakterisirung des *A. coralloides* Sow. aus und stellt die Frage auf „war der ausgewachsene Amplexus, der einen Durchmesser von 1 bis 2 Zoll erreichen kann, frei, oder nicht?“

De Koninck, wo er in den Nouvelles recherches 1872 p. 66 der besonderen Grössenverhältnisse von 40 bis 50 Centimeter gedenkt, welche der *A. coralloides* anzunehmen fähig ist, spricht sich auf Grund der an mehreren belgischen Exemplaren entdeckten Anheftungsspuren des Polypen an andere Körper dahin aus, dass an der ursprünglich sessilen Natur dieser Art nicht zu zweifeln sei. Auch ist er an demselben Orte der Meinung, dass die Leichtigkeit, womit die Individuen des *A. coralloides* sich in mehr oder weniger zahlreiche Segmente trennen, ihren Grund in der breiten und wenig tiefen Beschaffenheit der Septalgrube, unter dem mitwirkenden Einflusse der beträchtlichen Anzahl einander sehr genäherter, ebenmässiger und durchgängig glatter Böden hat.

4. Amplexus cornu bovis.

Taf. 11, Fig. 6, 6a, 6b; Fig. 8, 8a.

Cyathophyllum mitratum de Koninck. Anim. foss. du terr. carb. de Belgique. p. 22, pl. C, fig. 5d.

Caninia cornu bovis Michelin. Icon. p. 185, pl. 47, fig. 8.

Cyathopsis — — M'Coy. Brit. palaeoz. foss. p. 80.

Amplexus — — Milne Edwards et Jules Haime. Poly. foss. des terr. paléoz. p. 343.

Pl. II, fig. 1. — Brit. foss. corals from the mount. limestone. p. 174.

— *cornu arietis* de Koninck. Nouvelles recherches l. c. 1872. Première partie. p. 72. Pl. VI, fig. 4.

Gestalt cylindrisch conisch, hoch entwickelt, in der unteren Hälfte mässig gekrümmt; stark hervortretende Anwachsringe, mässig aber stark gefaltete Epithek. Die Kelchtiefe bei dem Object der Fig. 6 nicht wahrnehmbar. Achtundzwanzig bis dreissig Haupt-Sternlamellen Fig. 6 b, im Wechsel mit feineren sehr viel schmäleren Zwischensepten. Die Böden sind breit, von einer Wand zur andern reichend, und grösstentheils glatt. Höhe des Polypidoms 42 Mm.; Kelchbreite 16 Mm.

5. Das Object der Fig. 8 und 8 a unterscheidet sich von dem gleichartigen der Fig. 6 durch eine mehr cylindrische als conische Gestalt; etwas stärkere Krümmung und eine tiefe, oberhalb etwas eingeschnürte, mit steiniger Masse ausgefüllte Kelchöffnung. Ein Vergleich der von Milne Edwards et J. Haime, l. c., gegebenen Abbildungen des *Amplexus cornu bovis* macht die Formenveränderlichkeit der Art sehr anschaulich. Der langen hornähnlich gekrümmten glatteren Form Fig. 1 stehen daselbst die in den angeschliffenen Längendurchschnittsflächen dargestellten Hälften Fig. 1d und 1e eines 61 Mm. langen und am oberen Ende 27 Mm. breiten kürzeren Polypidoms von gedrungener

Gestalt und stark gerunzelter Oberfläche gegenüber. Die letzteren Abbildungen lassen die Aehnlichkeitsbeziehungen des inneren Baues mit dem der beiden armenischen Varietätsformen in seiner Grundanlage wohl erkennen.

6. *Amplexus Henslowi* Milne Edw.

Taf. 11, Fig. 9, 9a.

Amplexus Henslowi Milne Edw. and Jul. Haime. British foss. corals. p. 176, Tab. XXXIV. fig. 5, 5a.

Cyathophyllum ceratites Michelin. Icon. Zooph. p. 181. Pl. 47, fig. 3.

Amplexus Henslowi Milne Edw. and Jul. Haime. Foss. des terrains palaeoz. p. 346, Pl. X, fig. 3.
— — de Koninck. Nouvelles recherches l. c. p. 77, Pl. VII, fig. 2.

Polypenstock von 36 Mm. Länge, mässig gekrümmt und mit in ungleichen Intervallen wulstartig hervortretenden Anwachsringen. Eine unbedeutende Epithek verdeckt nur schwach zahlreiche, nicht flach sondern stumpfkantig ausgebildete Rippen. Die Tiefe des Kelches wird durch die Stärke der ausfüllenden Steinmasse angedeutet. Die Böden sind sehr unregelmässig entwickelt; sie sind breit, neigen sich bedeutend nach der concaven Seite des Polypenstocks abwärts und reichen von einer Wandseite zur andern. Ueber Zahl und Verlauf der Septen oder Längen-Scheidewände giebt der Anschliff des verticalen Durchschnitts Fig. 9 a eben so wenig deutlichen Aufschluss, wie der mit ihm sonst befriedigend übereinstimmende der Fig. 5 a, l. c. bei Milne Edwards etc. Jedenfalls entbehren die Septallamellen bei dieser *Amplexus*-Art einer regelmässigen Vertheilung. Die Fundorte des Fossils waren bisher in Belgien Visé; in Frankreich Boulogne; in England die Insel Man; in Nordamerika Tennessee.

7. *Clisiophyllum leptoconicum*, nov. form.

Taf. 11, Fig. 7, 7a.

Eine länglich conische, beinahe cylindrische, in der Mitte etwas bauchige Gestalt von 40 Mm. Länge und 12 Mm. im Querdurchmesser der Endzelle. Eine sehr zarte und fein gerunzelte Epithek umgiebt die beinahe glatte und nur mit schwachen Anwachsringen versehene Oberfläche des Polypidoms und verdeckt regelmässige Längsstreifen von denen 5 bis 6 auf einen Breitenraum von 5 Mm. liegen, und deren Anzahl genau den Haupt-Sternlamellen des Inneren entspricht. Auf der angeschliffenen Fläche des Querschnitts zeigt sich eine centrale Area, die mehr als ein Viertel des ganzen Durchmessers einnimmt und von dem blasigen Gewebe verworren miteinander verbundener Zellenwände ausgefüllt erscheint. Auf dem concentrischen Raume zwischen dieser Area und der Aussenwand treten 24 bis 26 in etwas undulirenden Linien vom Rande zur mittleren Area ausstrahlende Septen auf, die durch transversale, vesiculare Blätter mit einander verbunden sind. Zwischen jedem Septenpaare stellt sich dicht an der Peripherie eine feinere und kürzere Lamelle ein, die bis in

die Nähe der centralen Area reicht und im Gewebe schwimmt. Auf dem Längenschnitte, Fig. 7, zeigt sich ebenfalls ein dreitheiliges, verticales Zonenverhältniss. Der innere Raum der äusseren concentrischen Zone wird durch eine Anzahl in ungleichen Entfernungen von einander eintretender Böden geschieden, die sich in gewölbten Linien abwärts steil in die Wand versenken und deren Zwischenräume von gleichem blasigem Zellengewebe ausgefüllt sind, wie solches die centrale Area einnimmt, nur mit dem Unterschiede, dass in der letzteren wie in einem cylindrischen Hohlraume, äusserst feine, in verticaler Richtung dicht zusammengedrängte Lamellen, gewissermaassen den vorherrschenden Längenaufzug des Gewebes bilden.

Mit Rücksicht auf die Abbildungen Fig. 7 und 7 a ist zu bemerken, dass namentlich die den Längenschnitt darstellende Lithographie sehr mittelmässig ausgefallen und nicht im Stande ist das Detail der von dem Originale abgenommenen Beschreibung hinreichend zu versinnlichen. Der Querdurchschnitt 7 a ist in dem Verhältniss von 5 zu 7 vergrössert dargestellt.

8. *Clisiophyllum turbinatum* M'Coy.

Taf. 11, Fig. 12, 12a.

Cyathophyllum fungites de Koninck. Anim. foss. des terr. carb. de Belgique. 1842. p. 24, Pl. D, fig. 2.

Clisiophyllum Konincki Milne Edw. and Jul. Haime. Pol. foss. des terr. paléoz. p. 410. 1851.

— *turbinatum* M'Coy. Brit. palaeoz. foss. p. 96 and p. 88, fig. a, b, c.

— — Milne Edw. and Jul. Haime. Brit. foss. corals. p. 184, Tab. XXXIII, fig. 1, 1 a, 2.

— — de Koninck. Nouvelles recherches sur les anim. foss. de Belgique. p. 39, Taf. III, fig. 2.

Den scheinbaren Widerspruch, in welchem die Abbildung mit den sogleich näher anzugebenden Eigenschaften des Fossils sich befindet, hat die Vorbemerkung zu beseitigen, dass die Fig. 12, das durch natürliche Abreibung entblösste Innere des Polypenstocks, auf der convex gekrümmten Seite erkennen lässt und dass die Fig. 12 a einen etwas schräg zur Längenachse geführten und deshalb mehr elliptisch erscheinenden Querschnitt des umgekehrt conischen Fossils darstellt, als demselben am armenischen Fundorte zukömmt.

Der Polypenstock ist derb kreiselförmig, leicht an der Basis gekrümmt. Die Oberfläche ist mit kreisförmigen und stark hervortretenden Anwachsringen versehen. Die Epithek ist schwach und verschleiert nur wenig die Vielzahl von mehrfach bifurcierenden und an der Basis dicht zusammentretenden Längsstreifen, welche den Rändern der Septallamellen entsprechen. An der kelchförmigen scharfrandigen Endzelle Fig. 12 a, lässt sich ihre radiale Erstreckung bis zur halben Entfernung vom Mittelpunkte, wie das Eintreten feiner Zwischen-

lamellen erkennen. Von den fehlenden Querlamellen, welche die Art verlangt, ist anzunehmen, dass sie vom Gestein bedeckt, in der Kelchtiefe verborgen sind. Diese, aus dem Bergkalke Englands und Belgiens bekannte Koralle hat viel Aehnlichkeit mit dem *Clisiophyllum Bowerbankii*, British foss. corals l. c. p. 186, Taf. 37, Fig. 4. Das letztere unterscheidet sich jedoch von jenem durch nur sehr schwache kreisförmige Anwachsringe. Das Fossil steht auch zu dem *Clisiophyllum Verneuillanum* von de Koninck, Nouvelles recherches, l. c. p. 42, Taf. III, Fig. 2, in naher Aehnlichkeitsbeziehung.

9. *Zaphrentis Phillipsi* Milne Edw.

Taf. 11, Fig. 13, 13a, 13b.

Zaphrentis Phillipsi Milne Edw. and Jul. Haime. Pol. foss. des terr. paléoz. p. 332. Pl. V, fig. 1.

— — — — British. foss. corals. p. 168. Tab. XXXIV. fig. 2, 2a, 2b.

— — — — de Koninck. Nouvelles recherches l. c. p. 96. Pl. X, fig. 2.

Schwach gekrümmtes Polypidom von 18 Mm. Höhe mit einigen geringen Abschnürungen; starke Epithek und runder Kelch mit scharfem Rande und von ansehnlicher Tiefe. Da sich aus den beiden Schnittflächen, weder in Bezug auf Septalgrube noch auf Anzahl der Sternlamellen etwas Positives erkennen lässt, so bleibt der zutreffende allgemeine Habitus des Fossils hier das Entscheidende für die adoptirte Bestimmung, die allerdings nicht ganz ohne Bedenken abzugeben ist.

Uebrigens fanden sich am armenischen Fundorte neben diesen kleinen als *Zaphrentis Phillipsi* betrachteten Formen, grössere von 30 Mm. Höhe und 18 Mm. Kelchdurchmesser, welche schwach oval sind, aber sonst in allen Theilen eine vollständige Wiederholung der Gestalt der kleinen Individuen zeigen. Auf der Anschlifffläche treten die starke Vertiefung der Endzelle und 28 kurze Sternlamellen mit dazwischen liegenden kleineren deutlich hervor, doch ist die Septalgrube auch hier nicht erkennbar. Da sich sonst keinerlei nennenswerthe Unterschiede dieser grösseren Formen mit der kleineren, Fig. 13 angeben lassen, so glaube ich sie als specifisch identisch betrachten zu dürfen. Zu bemerken ist hier noch, dass de Koninck in der Monographie: „Fossiles carbonifères de Carinthie“, zwei Figuren von *Zaphrentis intermedia* auf Pl. I, Fig. 2, darstellt, die aber nur aus dem Abdrucke des Inneren einer Endzelle reconstruirt sind, welche eine grosse Aehnlichkeit mit der so eben erwähnten grösseren Form von dem armenischen Fundort zeigen.

10. *Zaphrentis Omaliusi* Milne Edw.

Taf. 11, Fig. 17, 17a.

Zaphrentis Omaliusi Milne Edw. et Jul. Haime. Polyp. foss. des terr. paléoz. p. 337. Pl. V, fig. 3, 3a.

— — — — de Koninck. Nouvelles recherches l. c. Première partie. p. 94, Pl. IX, fig. 4.

Einzelkoralle, verlängert kegelförmig, gekrümmt, mit zahlreichen aber nur schwach hervortretenden Anwachsrunzeln versehen. Kelch kreisrund und sehr tief, mit scharfen und feinem Rande. Einige zwanzig kurze und schwache Sternlamellen und eine gleiche Anzahl von intermediären sehr feinen Septen sind sichtbar. Septalgrube auf der Anschlifffläche ist nicht zu erkennen, die Höhe des Fossils 21 Mm.; Durchmesser des Kelchs 10 Mm.; die Oberfläche des Polypen ist mit schwach convexen Längsstreifen versehen, von denen, dicht unter dem Kelchrande gemessen, 8 auf einem Breitenraum von 5 Mm. gehen.

Die vorliegende Art steht in nahen Aehnlichkeitsbeziehungen zu dem *Zaphrentis cornu copiae* von Michelin, wie auch zu dem *Z. intermedia* den de Koninck in den Nouvelles recherches p. 99, Pl. X, Fig. 4 beschreibt. Jedoch übertrifft der erstere den *Z. Omaliusi* sowohl in seinen Dimensionen wie in der Anzahl der Sternlamellen. Alle drei Arten sind im Bergkalk von Belgien und England viel verbreitet.

11. *Lophophyllum tortuosum* de Kon.

Taf. 9, Fig. 23, 23a.

Cyathaxonia tortuosa Michelin. Icon. Zooph. p. 258, Pl. LIX, fig. 8.

— — Milne Edw. et Jul. Haime. Polyp. foss. des terr. paléoz. p. 322.

— — ? Geinitz. Carbonf. und Dyas in Nebraska. p. 65, Pl. V, Fig. 3.

Lophophyllum tortuosum de Koninck. Nouvelles recherches l. c. Première partie. p. 56, Pl. IV, fig. 6.

Ein verlängert kegelförmiges, gekrümmtes Polypidom liegt vor, dessen tiefer Kelch aber auf der convex gekrümmten Seite eine starke Eindrückung erlitten hat. Die dadurch sehr entstellte Gestalt erschwert die Beschreibung wie die exacte Zurückführung des Fossils auf die wahrscheinlich dasselbe darstellende Art. Der Längendurchschnitt, dessen Anschlifffläche die Fig. 23 a versinnlicht, ist in der Richtung der punktierten Linie a b der ebenfalls angeschliffenen Querschnittsfläche Fig. 23 b geführt worden. Wenn es auch unwahrscheinlich ist, dass die Endzelle des Polypenstocks vor der Zusammendrückung, ganz die Kreisform besessen hat, wie sie ein in der Mitte der Länge des unterwärts runden Fossils geführter Querschnitt zeigen würde, so kann die elliptische Form des oberen Endes doch nur eine schwache gewesen sein. Die Querschnittfläche des oberen Kelchs entblösst einen Cyclus von 28 Sternlamellen, die mit kleineren, dazwischen eintretenden, sich bald in der die tiefe Endzelle ausfüllenden Steinmasse verlieren. Auf der Aussenseite ist das von einer gefalteten Epithel umschlossene Fossil von 28 Mm. Höhe mit feinen convexen Längsrippen versehen, von denen sieben, dicht unter dem Kelchrande gemessen, auf 5 Mm. gehen. Mehrfache mit Absätzen verbundene Einschnürungen und wulstförmig dazwischen eintretende Anwachsringe vermehren die Unregelmässigkeit der Gestalt.

12. *Amplexus coralloides* und *A. spinosus*.

Taf. 9, Fig. 23, 23a.

Amplexus coralloides Sow. De Koninck. Nouv. rech. l. c. Pl. IV, fig. 12; Pl. V, fig. 1; Pl. VII, fig. 1.

— *spinosus* de Koninck. Nouv. rech. l. c. p. 75, Pl. VI, fig. 6.

Unter den am armenischen Fundorte vorkommenden Korallen treten kleine Formen in grosser Häufigkeit auf, die bei naher gegenseitiger morphologischer Verwandtschaft dennoch die Arten verschiedener Geschlechter vertreten. Die Mehrzahl dieser Formen lassen sich mit Sicherheit auf *Amplexus* und *Zaphrentis* beziehen, jedoch wird die genaue Bestimmung der *Zaphrentis*-arten durch die constante Verhüllung der inneren Merkmale in Sonderheit der Septalgrube, durch ausfüllende Gesteinmasse durchaus illusorisch gemacht. Weniger der Gefahr eines Irrthums unterworfen, ist die Bestimmung der *Amplexus*-arten von welchen die vorstehende Fig. 23 ein Individuum des *Amplexus coralloides* und die Fig. 23a ein solches des ihm zunächst verwandten *Amplexus spinosus* darstellt. Es sind kleine kreiselförmige gekrümmte Gestalten von 15 bis 16 Mm. Höhe die wie ihre sämtlichen Analoga am zugespitzten Basalende die Spuren ursprünglicher Anheftung tragen. Bei dem Objecte der Fig. 23 ist die Endzelle kreisrund; sie zeigt vierundzwanzig Sternlamellen die bis zu einem Drittel des Kelchdurchmessers sichtbar sind. Die Aussenfläche ist mit schwacher Epithek bekleidet, und von sehr flach gekielten schmalen Längsrippen bedeckt, von welchen, dicht unter dem Kelchrande gemessen, sieben einen Breitenraum von 5 Mm. einnehmen. Die Gestalt erscheint mitunter durch unregelmässige Anwachsringe stark gerunzelt. Uebereinstimmend wie diese, mit den von de Koninck l. c. gegebenen Abbildungen der entsprechenden Form, ist auch: 2, Fig. 23a der kleine, in seiner oberen Hälfte durch Quetschung stark verunstaltete *Amplexus*, der wie der vorhergehende eine ursprünglich runde aber tiefe Endzelle besitzt und sich durch unregelmässige Absätze und Windungen an seinem Basalende auszeichnet. Das diese Art von dem *A. coralloides* unterscheidende Merkmal, stacheliger seitlicher Fortsätze, wird in der Fig. 23a wegen ungünstiger Stellung des Objects nicht wahrgenommen, findet sich aber bei anderen aequivalenten Exemplaren sehr deutlich ausgedrückt.

Genus: *Michelina* de Koninck 1842.*Michelina tenuisepta*.

Taf. 11, Fig. 11, 11a.

Michelina tenuisepta de Koninck. Anim. foss. du terr. carbonif. de Belgique. p. 31. Pl. C, fig. 3, a, b.

— — Michelin. Icon. Zooph. p. 83 und 254. Pl. XVI, fig. 3.

— — Milne Edw. Monogr. of Brit. corals. p. 155. T. XLIV, fig. 1, 1a, 1b.

— — de Koninck. Nouv. rech. l. c. Première partie. p. 133, Pl. XIII, fig. 2.

Länglich ovaler, fächerförmig ausgebreiteter Polypenstock, mit flachgewölbter, fast ebener Oberfläche, auf einer gemeinsamen, mit dicker, unregelmässig concentrischer und mit faltiger Epithek bedeckten, verhältnissmässig schwachen Basis aufsteigend. Die polygonalen Kelchöffnungen von ungleicher Grösse haben einen flachen, von blasenförmig aufgetriebenen Querscheidewänden gebildeten Boden. Die Sternlamellen sind versteckt, zahlreich und durch Längsstreifen angedeutet.

Die Höhe des proliferirenden Polypenstocks hat 30 Mm. Der Durchmesser der Kelchöffnungen von verschiedener Grösse wechselt von 3 bis 5 Mm.

Michelina tenuisepta ist ein für die untere Abtheilung des Bergkalks in Europa besonders charakteristisches Fossil. Als solches findet es sich in England, Irland, Frankreich, Belgien, Deutschland bei Rattigen und in Russland.

U E B E R S I C H T S - T A B E L L E

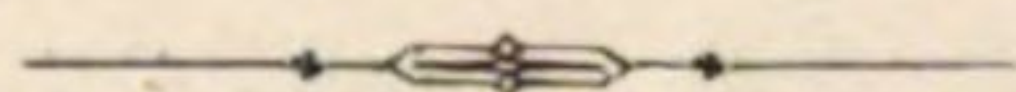
DER

GATTUNGEN, ARTEN UND NEUEN FORMEN

DER

BERGKALKFAUNA AUS DER ARAXESENGE

BEI DJOULFA IN ARMENIEN.



Nr.	Gattungen, Arten und neue Formen	Beschreibungen und Abbildungen	Pag.	Russ- land	Schle- sien	Bel- gien	Kärn- ten	Gross- brit- tanien
Cephalopoden.								
1	<i>Goniatites striatus</i> Martin	Taf. 1, Fig. 1, 2, 3. — Taf. 11, Fig. 2	9	*	*	*	—	*
2	<i>Ceratites djoulfensis</i> n. f.	Taf. 2, Fig. 1. — Taf. 11, Fig. 20	11	—	—	—	—	—
3	— <i>intermedius</i> n. f.	Taf. 2, Fig. 4. — Taf. 11, Fig. 22	12	—	—	—	—	—
4	— <i>tropitus</i> n. f.	Taf. 2, Fig. 3. — Taf. 11, Fig. 21	13	—	—	—	—	—
5	— <i>trochoides</i> n. f.	Taf. 1, Fig. 6. — Taf. 11, Fig. 3	14	—	—	—	—	—
6	— <i>pessoides</i> n. f.	Taf. 1, Fig. 5	15	—	—	—	—	—
7	<i>Nautilus excentricus</i> Eichw.	Taf. 1, Fig. 4	16	*	—	—	—	*
8	— <i>propinquus</i> n. f.	Taf. 3, Fig. 6	16	—	—	—	—	—
9	— <i>parallelus</i> n. f.	Taf. 3, Fig. 2	17	—	—	—	—	*?
10	— <i>convergens</i> n. f.	Taf. 2, Fig. 2	18	—	—	—	—	*?
11	— <i>concavus</i> Sow.	Taf. 3, Fig. 3, Fig. 4	18	*	*	*	—	*
12	— <i>dolerus</i> n. f.	Taf. 9, Fig. 1	19	—	—	—	*?	*?
13	— <i>dorso armatus</i> n. f.	Taf. 4, Fig. 1	20	—	—	—	—	—
14	— <i>Pichleri</i> v. Hauer aff.	Taf. 4, Fig. 2, Fig. 3	21	—	—	—	*?	—
15	— <i>tubercularis</i> n. f.	Taf. 3, Fig. 5	22	—	—	—	—	—
16	— <i>dorso plicatus</i> n. f.	Taf. 2, Fig. 6	23	—	—	—	—	—
17	— <i>armeniacus</i> n. f.	Taf. 2, Fig. 5	24	—	—	—	—	—
18	<i>Orthoceras annulatum</i> Sow.	Taf. 4, Fig. 9	25	*	*	*	—	*
19	— <i>cribrosum</i> Geinitz	Taf. 4, Fig. 4	25	—	—	—	—	—
20	— <i>transversum</i> n. f.	Taf. 4, Fig. 7	26	—	—	—	—	—
21	— <i>bicinctum</i> n. f.	Taf. 4, Fig. 5	26	—	—	—	—	—
22	— <i>margaritatum</i> n. f.	Taf. 4, Fig. 6	27	—	—	—	—	—
23	— <i>turritellum</i> n. f.	Taf. 11, Fig. 16	27	—	—	—	—	—
Brachiopoden.								
24	<i>Productus intermedius</i> n. f.	Taf. 4, Fig. 10, 11, 12. — Taf. 7, F. 1	27	—	—	—	—	—
25	— — <i>var. plano-convexus</i>	Taf. 4, Fig. 13. — Taf. 10, Fig. 6 .	31	—	—	—	—	—
26	— <i>Martini</i> Sow.	Taf. 5, Fig. 6. — Taf. 10, Fig. 4 .	32	*	—	*	—	*
27	— <i>scabriculus</i> Martin	Taf. 5, Fig. 3	33	*	*	*	—	*
28	— <i>Humboldtii</i> A. d'Orb.	Taf. 5, Fig. 2	35	*	—	*	—	—
29	— <i>striatus</i> Fischer	Taf. 5, Fig. 6	35	*	*	*	—	*
30	— — <i>var. sphaericus</i>	Taf. 8, Fig. 1	36	—	—	—	—	—
31	— <i>undatus</i> DeFrance	Taf. 5, Fig. 10	37	*	*	*	—	*
32	— <i>pustulosus var. minutus</i>	Taf. 9, Fig. 5	39	*	*	*	—	*

Nr.	Frankreich	Amerika	Indien Penjab	Australien	Insel Timor	Spitz- bergen	B e m e r k u n g e n
1	—	*	—	—	—	—	<i>G. striatus</i> mit <i>G. sphaericus</i> nach Phill. als synonym betrachtet. Sehr bemerkenswerth durch die nach oben gerichtete Siphonaldute.
2	—	—	—	—	—	—	Eine Form, welche dem <i>C. Laurencianus</i> De Kon aus der Saltrange im Penjab sehr nahe steht.
3	—	—	—	—	—	—	Gehört der Formenreihe der indischen Ceratiten an.
4	—	—	—	—	—	—	Ebenso.
5	—	—	—	—	—	—	Eine bisher noch nicht gefundene Ceratitenform, die Sutura analog wie bei <i>A. parvus</i> , <i>peregrinus</i> und <i>planulatus</i> aus dem Penjab.
6	—	—	—	—	—	—	Ebenso, scheibenförmig mit cylinderförmig emporragendem Nabelrande, als Ceratit ungewiss.
7	—	—	—	—	—	—	Gehört in die Formenreihe des <i>N. globosus</i> Phill. Yorksh. Pl. XVII, Fig. 20.
8	—	—	—	—	—	—	Zur Formenreihe des <i>N. globatus</i> , erinnert an <i>N. bistrialis</i> Phill. Yorksh. Taf. XVII, Fig. 21.
9	—	—	—	—	—	—	Eine mit dem <i>N. complanatus</i> Sow. nahe verwandte Form.
10	—	—	—	—	—	—	Ebenso.
11	—	—	—	—	—	—	Erinnert an den <i>N. Freislebeni</i> aus dem Zechstein. Entspricht auch ganz dem <i>Nautilus cornutus</i> aus dem Petschoralande. Materialien zur Geologie Russlands, Tom. I, p. 381, Taf. V, Fig. 15—19.
12	—	—	—	—	—	—	Eine Form von grosser Aehnlichkeit mit dem <i>N. quadrangulus</i> aus der alpinen Trias.
13	—	—	—	—	—	—	Morphologisch mit dem <i>N. tubercularis</i> Sow. und dem <i>N. perarmatus</i> von E. v. Moysisovics nahe verwandte Form.
14	—	—	—	—	—	—	Als mit dem <i>N. Pichleri</i> v. Hauer aus der unteren alpinen Trias fast identisch betrachtet.
15	—	—	—	—	—	—	Erinnert sehr an den <i>Nautilus superbus</i> aus den Hallstädter Kalken.
16	—	—	—	—	—	—	Tritt in den Formenkreis des <i>N. mesodicus</i> , <i>N. Salisburgensis</i> und <i>N. Quenstedti</i> v. Hauer aus den Hallstädter Kalken.
17	—	—	—	—	—	—	Demselben Formenkreise der Hallstädter Nautilen zugehörig, erinnert an den <i>N. mesodicus</i> .
18	*	—	—	—	—	—	
19	—	*	—	—	—	—	Eine nur aus Nordamerika bekannte Form in den oberen und unteren Coal Measures von Illinois in Iowa und Missouri; in Westvirginien, nur in den unteren.
20	—	—	—	—	—	—	Es gelang nicht das anderweitige Vorkommen dieser Form zu constatiren.
21	—	—	—	—	—	—	Ebenso.
22	—	—	—	—	—	—	Erinnert an die, <i>Helioceras tuberculatus</i> genannte Art v. Eichw. <i>Lethaea rossica</i> Taf. 49, Fig. 15.
23	—	—	—	—	—	—	Hat Aehnlichkeit mit dem <i>O. ovalis</i> von Phill.
24	—	—	—	—	—	—	Eine durchaus selbständige Form, nahe verwandt mit dem <i>Productus horridus</i> des Zechsteins, und sehr ähnlich dem <i>Pr. timanicus</i> von Schtukenberg. Materialien l. c. 1875. Tom. VI, p. 86, Taf. I, Fig. 1—7.
25	—	—	—	—	—	—	Weitere Funde werden es zu entscheiden haben, ob der Form Taf. 4, Fig. 13, ein höherer Werth als der einer Varietät des <i>Pr. intermedius</i> beizulegen ist. Dasselbe gilt von der Form Taf. 10, Fig. 6.
26	—	—	—	—	—	—	
27	*	*	—	*	—	*	In Frankreich von Avesnes. Nahe verwandt mit dem <i>P. Purdoni</i> aus dem Penjab. Davidson Quart.-Journ. XVIII. Taf. 2, Fig. 5. Sehr ähnlich der <i>Strophalosia horrescens</i> de Vern.
28	—	*	*	—	—	*	In Südamerika Bolivia. Plateau der Anden; Nordrussland, Petschoraland etc.
29	—	—	*	—	—	—	Sehr verbreitet in Russland. Auch von den Barentsinseln bekannt.
30	—	—	—	—	—	—	Erinnert sehr an den <i>P. haemisphaerium</i> Kutorga aus dem perm. Kalks. an der Pinega. Verh. d. Petersb. Min. Ges. Pg. 96, Tab. 10, Fig. 2.
31	—	—	—	*	—	*?	Kommt auch auf Vandiemensland vor. Im Ganzen selten. Am häufigsten im oberen Bergkalk von Visé. In Australien, in der Nähe des Patersonriver.
32	—	—	—	—	—	—	In Deutschland bei Rattlingen.

Nr.	Gattungen, Arten und neue Formen	Beschreibungen und Abbildungen	Pag.	Russ- land	Schle- sien	Bel- gien	Kärn- ten	Gross- brit- tanien
33	<i>Productus spinoso costatus</i>	Taf. 9, Fig. 6	41	—	—	—	—	—
34	— — — <i>var. cariniferus</i>	Taf. 9, Fig. 8	41	—	—	—	—	—
35	— — — „ <i>expansus</i> .	Taf. 5, Fig. 8 und Fig. 11 . .	42	—	—	—	—	—
36	— — — „ <i>incurvus</i> .	Taf. 9, Fig. 9	42	—	—	—	—	—
37	<i>Productus intermedius helicus</i>	Taf. 5, Fig. 7	44	—	—	—	—	—
38	— — —	Taf. 9, Fig. 3	45	—	—	—	—	—
39	— — —	Taf. 9, Fig. 17	45	—	—	—	—	—
40	— — —	Taf. 9, Fig. 19	45	—	—	—	—	—
41	— — —	Taf. 9, Fig. 12	46	—	—	—	—	—
42	— — —	Taf. 9, Fig. 13	46	—	—	—	—	—
43	— — —	Taf. 9, Fig. 20	46	—	—	—	—	—
44	— — —	Taf. 9, Fig. 15	46	—	—	—	—	—
45	— — —	Taf. 9, Fig. 16	47	—	—	—	—	—
46	— — —	Taf. 9, Fig. 18	48	—	—	—	—	—
47	— — —	Taf. 9, Fig. 4	48	—	—	—	—	—
48	— — —	Taf. 9, Fig. 14	48	—	—	—	—	—
49	— — —	Taf. 9, Fig. 11	49	—	—	—	—	—
50	— — —	Taf. 9, Fig. 25	49	—	—	—	—	—
51	<i>Productus aculeatus</i> Mart.	Taf. 5, Fig. 12	50	*	*	*	—	*
52	— <i>spinulosus</i> Sow.	Taf. 5, Fig. 9	51	*	—	*	—	*
53	— — —	Taf. 9, Fig. 22	51	*	*	*	—	*
54	<i>Spirigera protea var. quadrilobata</i> . . .	Taf. 7, Fig. 6	53	—	—	—	—	—
55	— — — —	Taf. 8, Fig. 16	54	—	—	—	—	—
56	— — — —	Taf. 8, Fig. 15	54	—	—	—	—	—
57	— — — —	Taf. 10, Fig. 7	54	—	—	—	—	—
58	— — — —	Taf. 10, Fig. 8	54	—	—	—	—	—
59	— — — —	Taf. 10, Fig. 9	54	—	—	—	—	—
60	— — — „ <i>multilobata</i>	Taf. 7, Fig. 4	55	—	—	—	—	—
61	— — — —	Taf. 10, Fig. 11	56	—	—	—	—	—
62	— — — —	Taf. 7, Fig. 5	56	—	—	—	—	—
63	— — — „ <i>alata</i>	Taf. 8, Fig. 2	56	—	—	—	—	—
64	— — — —	Taf. 8, Fig. 6	57	—	—	—	—	—
65	— — — —	Taf. 10, Fig. 10	57	—	—	—	—	—
66	— — — —	Taf. 8, Fig. 5	57	—	—	—	—	—

Nr.	Frank- reich	Ame- rika	Indien Penjab	Austra- lien	Insel Timor	Spitz- bergen	B e m e r k u n g e n
33	—	—	—	—	—	—	Eine Form, die wohl an <i>Pr. Cancrini</i> erinnern könnte, aber verschieden von demselben ist.
34	—	—	—	—	—	—	Gehört zu derselben Formenreihe wie die vorige.
35	—	—	—	—	—	—	Ebenso.
36	—	—	—	—	—	—	Desgleichen; der äusseren Gestalt nach erinnert die Muschel an den kleinen <i>Productus semireticulatus</i> aus der Saltrange bei Davidson. Quart. Journ. XIX, pl. Fig. 19.
37	—	—	—	—	—	—	Als Jugendformen des <i>Pr. intermedius</i> betrachtete Formen.
38	—	—	—	—	—	—	
39	—	—	—	—	—	—	
40	—	—	—	—	—	—	
41	—	—	—	—	—	—	
42	—	—	—	—	—	—	Formen von unbestimmt gebliebener Stellung.
43	—	—	—	—	—	—	
44	—	—	—	—	—	—	
45	—	—	—	—	—	—	
46	—	—	—	—	—	—	
47	—	—	—	—	—	—	Kleine, auch als Brut des <i>Pr. horridus</i> deutungsfähige Form.
48	—	—	—	—	—	—	
49	—	—	—	—	—	—	
50	—	—	—	—	—	—	
51	—	—	—	*	—	*	
52	—	—	—	—	—	—	Die Form könnte auch als <i>Pr. aculeatus</i> betrachtet werden.
53	—	—	—	—	—	—	
54	—	—	—	—	—	—	
55	—	—	—	—	—	—	
56	—	—	—	—	—	—	
57	—	—	—	—	—	—	Bei sämtlichen Formen ist durch Anschliff das Vorhandensein der inneren Spiralorgane nachgewiesen worden.
58	—	—	—	—	—	—	
59	—	—	—	—	—	—	
60	—	—	—	—	—	—	
61	—	—	—	—	—	—	
62	—	—	—	—	—	—	Varietät von triangulärem Umriss. Erinnert an <i>Athyris trilobata</i> , nicht minder an <i>Camarophoria</i> . M'Coy Synops. l. c. Pl. XX. Fig. 21.
63	—	—	—	—	—	—	
64	—	—	—	—	—	—	
65	—	—	—	—	—	—	
66	—	—	—	—	—	—	



Nr.	Gattungen, Arten und neue Formen	Beschreibungen und Abbildungen	Pag.	Russ- land	Schle- sien	Bel- gien	Kärn- ten	Gross- brit- tanien
67	<i>Spirigera protea</i> var. <i>globularis</i> Phill.	Taf. 7, Fig. 7	58	—	—	—	—	*
68	— — „ — — .	Taf. 7, Fig. 9	58	—	—	*	—	—
69	— — „ — — .	Taf. 9, Fig. 2	58	—	—	—	—	—
70	— — „ <i>subquadrata</i> Hall.	Taf. 8, Fig. 12	59	—	—	—	—	—
71	— — „ <i>subtilita</i> Hall.	Taf. 8, Fig. 11	59	*	—	—	*	*
72	— — „ — — .	Taf. 8, Fig. 10	60	—	—	—	—	—
73	— — „ — — .	Taf. 8, Fig. 13	61	—	—	—	—	—
74	— — „ — — .	Taf. 6, Fig. 11	61	—	—	—	—	—
75	— — „ <i>ambigua</i>	Taf. 6, Fig. 9	62	*	—	*	*	*
76	<i>Spirigera Royssii</i> l'Éveillé	Taf. 7, Fig. 8	62	*	*	*	—	*
77	— var. —	Taf. 6, Fig. 12	63	—	—	—	—	—
78	<i>Spirigera plano-sulcata</i> Phillips	Taf. 8, Fig. 4	63	*	*	*	*	*
79	— — var. <i>rugosa</i> n. f.	Taf. 8, Fig. 3	64	—	—	—	—	—
80	<i>Spirigera epigona</i> n. f.	Taf. 11, Fig. 1	65	—	—	—	—	—
81	<i>Rhynchonella pleurodon</i> Phill.	Taf. 8, Fig. 7, Fig. 8	67	*	*	*	—	*
82	<i>Terebratula Djoulfensis</i> n. f.	Taf. 6, Fig. 10	68	—	—	—	—	—
83	<i>Streptorhynchus crenistria</i> Phill.	Taf. 6, Fig. 5	69	*	*	—	—	*
84	— — —	Taf. 7, Fig. 2	71	—	—	—	—	—
85	— — —	Taf. 7, Fig. 3	71	—	—	*	—	—
86	— — var. <i>paradoxus</i> n. f.	Taf. 6, Fig. 2	72	—	—	—	—	—
87	— — „ —	Taf. 10, Fig. 2	72	—	—	—	—	—
88	— — „ <i>eusarkos</i> n. f.	Taf. 6, Fig. 4	73	—	—	—	—	—
89	— — „ <i>incurvus</i> n. f.	Taf. 5, Fig. 5	73	—	—	—	—	—
90	— — „ <i>porrectus</i>	Taf. 5, Fig. 4	74	—	—	—	—	—
91	<i>Streptorhynchus peregrinus</i> n. f.	Taf. 6, Fig. 3 — Taf. 10, Fig. 1	75	—	—	—	—	—
92	— — var. <i>inflata</i> n. f.	Taf. 10, Fig. 1	76	—	—	—	—	—
93	— — „ <i>laevis</i> n. f.	Taf. 6, Fig. 1	76	—	—	—	—	—
94	— — „ <i>minutus</i> n. f.	Taf. 10, Fig. 1 a, b, c	78	—	—	—	—	—
95	<i>Orthis resupinata</i> de Kon.	Taf. 8, Fig. 9	78	*	*	—	—	*
96	<i>Spirifer lineatus</i> Martin	Taf. 6, Fig. 6, 7, 8	79	*	*	*	*	*
97	— — —	Taf. 8, Fig. 14	79	—	—	—	—	—
98	— — —	Taf. 8, Fig. 14	79	—	—	—	—	—
99	— — —	Taf. 7, Fig. 10	79	—	—	—	—	—

Nr.	Frank- reich	Ame- rika	Indien Penjab	Austra- lien	Insel Timor	Spitz- bergen	B e m e r k u n g e n
67	—	—	*	—	*	—	Spirigera - Form mit einem Sinus, nur in der Ventralschale.
68	—	—	—	—	—	—	Ebenso.
69	—	—	—	—	—	—	Ebenso.
70	—	*	—	—	—	—	Ebenso.
71	*	*	*	*	*	*	Form von universeller Verbreitung. Toulou, Kohlenkalk von Bolivia 1869, p. 7, Taf. 1, Fig. 5.
72	—	—	—	—	—	—	Ebenso.
73	—	—	—	—	—	—	Varietät, die an <i>Athyris Royssii</i> l'Éveillé erinnert, wahrscheinlich gleichwerthig mit <i>A. incrassata</i> . Hall. Jowa Pl. XII. Fig. 6.
74	—	—	—	—	—	—	Nähert sich in der Grundanlage einer ganz flach gewordenen <i>Spirigera protea quadrilobata</i> .
75	—	—	—	—	—	*	<i>Athyris ambigua</i> ; morphologisch auch mit <i>Camarophoria globulina</i> verwandt. Davidson, Brit. carb. foss. XXIV, Fig. 9—10.
76	—	*	*	—	*	—	Eine mit <i>Spirigera planosulcata</i> verwandte Form.
77	—	—	—	—	—	—	Hat Aehnlichkeit mit <i>Athyris pectinifera</i> Sow. des Zechsteins. Geinitz, Dyas. Taf. 15, Fig. 49—50.
78	—	*	—	*	—	—	Identisch mit <i>Spirigera planosulcata</i> Phill. Yorksh. X, Fig. 15 und <i>Atrypa planosulcata</i> de Kon. Ann. foss. XXI, Fig. 2.
79	—	—	—	—	—	—	Dieselbe mit Hinneigung zu der <i>Spirigera quadrilobata</i> .
80	—	—	—	—	—	—	Ungewiss ob Devon- oder Bergkalk angehörig; der Araxesenge fremd; aus dem Daralagéz-Gebirge.
81	—	—	—	*	—	*	Sehr veränderliche Form. Davidson beschreibt sie aus Indien, Quart. Journ. Vol. XXII, Taf. 1, Fig. 2.
82	—	—	—	—	—	—	Gleicht der <i>Terebratula Hymalayensis</i> aus dem Penjab.
83	—	*	*	*	*	*	
84	—	—	—	—	—	—	
85	—	—	—	—	—	—	Identisch mit <i>Streptorhynchus umbraculum</i> de Kon. Ann. foss. Pl. XIII, Fig. 7.
86	—	—	*	—	—	—	
87	—	—	—	—	—	—	
88	—	—	*?	—	—	—	Vergleichbar mit dem <i>Str. robustus</i> Hall aus der Saltrange Davidson. Quart. Journ. T. XVIII, Taf. 1, Fig. 16.
89	—	—	—	—	—	—	
90	—	—	—	—	—	—	
91	—	—	—	—	—	—	Verwandt mit <i>Str. pectiniformis</i> aus dem Penjab und aus Amerika; von Davidson und Meek beschrieben. Die Grundzüge der Form erinnern an <i>Orthis pelargonata</i> .
92	—	—	—	—	—	—	
93	—	—	—	—	—	—	
94	—	—	—	—	—	—	
95	—	*	*	—	—	—	Aus dem unteren Bergkalk. Insel Man; Derbyshire; Glasgow. Toulou, Kohlenkalk von Bolivia, p. 8, Fig. 7.
96	*	*	*	*	*	—	Eine Art von der universellsten Verbreitung. Die Form stimmt am besten mit dem <i>Spirif. lineatus</i> von Timor, bei Beyrich Timor Taf. I, Fig. 13.
97	—	—	—	—	—	—	
98	—	—	—	—	—	—	
99	—	—	—	—	—	—	Erinnert an die kleinere Form von Timor. Taf. 1, Fig. 14.

Nr.	Gattungen, Arten und neue Formen	Beschreibungen und Abbildungen	Pag.	Russ- land	Schle- sien	Bel- gien	Kärn- ten	Gross- brit- tanien
	Gasteropoden.							
100	<i>Buccinum incertum</i>	Taf. 11, Fig. 4	82	—	—	—	—	—
	Pelecypoden.							
101	<i>Pecten tortilis</i> Semenof	Taf. 11, Fig. 5	82	—	*	—	—	—
	Bryozoen.							
102	<i>Polypora fastuosa</i> de Kon.	Taf. 11, Fig. 20	83	—	—	*	—	—
	Echinodermen.							
103	<i>Poteriocrinus</i>	Taf. 11, Fig. 18, Fig. 19	84	*	—	*	—	—
	Polypen.							
104	<i>Amplexus coralloides</i>	Taf. 11, Fig. 10	84	*	*	* ²	—	*
105	— — <i>var. geniculatus</i>	Taf. 10, Fig. 12	85	—	—	—	—	—
106	— — „ —	Taf. 11, Fig. 14	85	—	—	—	—	—
107	<i>Amplexus cornu bovis</i>	Taf. 11, Fig. 6	86	—	—	*	—	—
108	— — —	Taf. 11, Fig. 8	86	—	—	—	—	—
109	<i>Amplexus Henslowii</i>	Taf. 11, Fig. 9	87	—	—	*	—	*
110	<i>Clisiophyllum leptoconicum</i> n. f.	Taf. 11, Fig. 7	87	—	—	—	—	—
111	— <i>turbinatum</i>	Taf. 11, Fig. 12	88	*	—	*	—	*
112	<i>Zaphrentis Phillipsii</i>	Taf. 11, Fig. 13	89	—	—	*	—	*
113	— <i>Omaliusi</i>	Taf. 11, Fig. 17	89	—	—	*	—	—
114	<i>Lophophyllum tortuosum</i>	Taf. 9, Fig. 23	90	—	—	*	—	*
115	<i>Amplexus coralloides et spinosus</i>	Taf. 9, Fig. 24	91	—	—	*	—	*
116	<i>Michelina tenuisepta</i>	Taf. 11, Fig. 11	91	—	—	*	—	*

Nr.	Frankreich	Amerika	Indien Penjab	Australien	Insel Timor	Spitz- bergen	B e m e r k u n g e n
100	—	—	—	*?	—	—	Nähert sich dem <i>Macrocheilus depilis</i> aus dem Penjab bei de Koninck. Quart. Journ. XIX, p. 9, Taf. VII, Fig. 8.
101	—	—	—	—	—	—	Die Beschreibung des <i>Pecten tortilis</i> aus Schlesien wird vermisst.
102	—	—	*	—	—	*	Aus dem Productenkalk von Mosakhail im Penjab. De Kon. Quart. Journ. T. XIX. Taf. 1, Fig. 4.
103	—	—	—	—	—	—	<i>Poteriocrinus conicus</i> kommt in den mittleren Bergkalk-Etagen bei Moskau und Kaluga vor.
104	—	*	—	—	—	—	
105	—	—	—	—	—	—	Erinnert sehr an den <i>Amplexus tortuosus</i> aus dem Devon.
106	—	—	—	—	—	—	
107	—	—	—	—	—	—	Bei de Koninck <i>Zaphrentis Edwardsiana</i> ; als Uebergangsglied von der Gattung <i>Amplexus</i> zu <i>Zaphrentis</i> .
108	—	—	—	—	—	—	
109	*	—	—	—	—	—	
110	—	—	—	—	—	—	Erinnert einigermaassen an das <i>Clisiophyllum Nordenskiöldi</i> von Tula.
111	—	—	—	—	—	—	In Russland in den unteren Etagen des Bergkalks bei Novgorod, Mjatschkova, Toulä. Synonym mit <i>Turbinolia fungitis</i> von Flemming.
112	*	—	—	—	—	—	
113	—	—	—	—	—	—	
114	—	—	—	—	—	—	Synonym mit <i>Cyathaxonia tortuosa</i> . Carbonformation und Dyas von Geinitz, Taf. 5, Fig. 3.
115	—	—	*	—	—	—	Im unteren Bergkalk von Turnay zuerst entdeckt. Amerika, Louisville.
116	*	—	—	—	—	—	In Russland wird nur die <i>Michelina concinna</i> in der Lethea von Eichwald erwähnt.

III. SCHLUSSBEMERKUNGEN.

Die Bergkalkfauna wie sie sich aus den beschriebenen Formen, wenn auch nur als Theil eines wahrscheinlich viel grösseren Ganzen aus der Araxes-Thalenge herausstellt, zeigt einen sehr eigenthümlichen Charakter, für dessen nähere Beurtheilung sich die Betrachtung der beschriebenen Fossilien nach vier verschiedenen Gruppen empfiehlt.

Die erste Gruppe umfasst nur bekannte Arten, die in allen Welttheilen verbreitet, und als charakteristisch für die Formation des unteren Kohlenkalks gehalten worden sind. Cephalopoden und Brachiopoden nebst Korallen bilden ihren Bestand.

Die zweite Gruppe nimmt bisher noch unbekannt gewesene Glieder solcher Formenreihen von Brachiopoden auf, deren Grundtypen mit bekannten Arten aus dem Bergkalk übereinstimmen, aber von denselben durch mehr oder weniger abweichende Eigenschaften unterschieden sind, ohne den Habitus der Stammesverwandtschaft einzubüssen.

Eine dritte Gruppe wird ausschliesslich durch die grosse Individuenzahl eines eigenthümlichen *Productus* gebildet, welcher, mit bekannten Arten des Bergkalks verwandt, durch seine grosse Aehnlichkeit mit einem jüngeren Gliede des Genus, dem *Pr. horridus* des Zechsteins, eine besondere Bedeutung gewinnt.

Die vierte Gruppe vereinigt nur Cephalopoden, und zwar bisher unbekannt gewesene Ammonitiden-Arten der sonst nur die unteren Ablagerungen aus mesozoischer Zeit bezeichnenden Ceratitengruppe, nebst gleichfalls als neu hervortretenden Nautilen, von denen der grössere Theil durch die stammesverwandtschaftliche Aehnlichkeit überrascht, die sie mit bekannten Arten der alpinen Trias zeigen.

Dem Vergleiche dieser Bergkalkfauna von so eigenthümlicher Natur gewähren die europäischen Verhältnisse keinen vollständigen Anknüpfungspunkt. Derselbe wird erst im fernen Osten, an den Südabhängen der ununterbrochenen Kette jener hohen Gebirgszüge von palaeozoischer Grundanlage gefunden, die das armenische Hochland nächst den Plateauzügen von Aderbeidjan und Persien durch den Hindukusch mit der centralasiatischen Massenerhebung des Kwenlun und Himalaja in geologisch so bedeutsame Verbindung bringen. Es ist der Kohlenkalk am Indus, und namentlich sind es die Schichten desselben in der Saltrange im Penjab, die das Material lieferten, welches durch die Untersuchungen von Davidson und de Koninck, mit dazu beigetragen hat, die Vorstellung von der Constanz der Arten zu modificiren und durch die immer bestimmter hervorgetretene Thatsache ihrer Transmutation, dem allmählichen palaeontologischen Uebergehen von einer geologischen Periode in die andere immer mehr

Anerkennung zu gewinnen. Das Interesse, welches das neue Beispiel dieser Art durch den Inhalt einer nur localen Fauna des Bergkalks in Armenien beansprucht, vermehrt sich durch die verhältnissmässig bedeutende Zahl unter sich nahe übereinstimmender Arten an dem indischen und dem armenischen Fundorte, wozu sich noch die auffallende verwandtschaftliche Aehnlichkeit gesellt, welche auch zwischen den specifisch nicht völlig übereinstimmenden Repräsentanten gleicher Genera an beiden Localitäten stattfindet. Der grössere Theil der indischen Arten unterscheidet sich nur durch im Allgemeinen bedeutendere Dimensionen von den armenischen. In dem Sinne Davidson's Quart. Journ. Tom. XIX, p. 168, deutet dieser Umstand wohl nur darauf hin, dass das carbonische Meer des Penjab der Entwicklung der Arten überhaupt günstiger war als das gleichzeitige in Armenien.

Eine anschauliche Uebersicht dieser Verhältnisse ergiebt sich aus einer genaueren Erwägung der einzelnen Gruppen selbst.

In der ersten Gruppe sind in dem Schichtensysteme der Araxes-Thalenge im Ganzen 31 solche Arten gefunden worden, die mit den aus der Kohlenkalkformation überhaupt bekannten übereinstimmen. Unter den in dem Kohlenkalke der Saltrange vorkommenden bekannten Arten, sind die folgenden zehn mit den armenischen identisch: *Productus scabriculus*; *P. Humboldtii*; *P. striatus*; *Spirigera globularis*; *Sp. subtilita*; *Sp. Royssii*; *Streptorhynchus crenistria*; *Orthis resupinata*; *Spirifer lineatus* und *Polypora fastuosa*. Die übrigen 21 bekannten Arten vertheilen sich auf fünf Cephalopoden: den scheibenförmigen *Goniatites striatus* (denselben mit dem globosen *sphaericus* als synonym betrachtet); den *Nautilus excentricus*; *N. concavus*; den *Orthoceras annulatum* und den *O. cribrosum*; ferner sieben Brachiopoden: den *Productus undatus*; *P. pustulosus*; *P. aculeatus*; *P. spinulosus*; *Spirigera ambigua*; *Sp. planosulcata*; *Rhynchonella pleurodon*; eine Pelecypode: *Pecten tortilis*, und neun Anthozoen: *Amplexus coralloides*; *A. cornubovis*; *A. Henslowi*; *Zaphrentis Phillipsii*; *Clisiophyllum turbinatum*; *Zaphrentis Omaliusi*; *Lophophyllum tortuosum*; *Amplexus spinosus*; *Michelina tenuisepta*.

Die, ausschliesslich aus bisher noch nicht beobachteten Formen bestehenden Glieder der zweiten Gruppe sind theils solche, deren Eigenschaften sie als neue Arten qualificiren könnten, theils solche, deren schwankende und zweideutige Merkmale auf einen stammesverwandtschaftlichen Zusammenhang mit verschiedenen bekannten Arten deuten. Die Individuen der ersten Kategorie sind terminologisch, aber ohne Anspruch auf den Werth einer neuen Art bezeichnet; die der zweiten, nur mit Nummern versehen, auf die Abbildungen auf den Tafeln zurückgeführt. Bei diesem Verfahren leitete der Gedanke, dass es für die Wissenschaft jedenfalls erspriesslicher ist, mit Rücksicht auf die principielle Schwierigkeit der Unterscheidung zwischen Varietät und Species, mit der Aufstellung sogenannter neuer Arten zurückhaltend zu sein und nicht eine Form als solche zu erklären, die nur durch ein Individuum oder durch wenige schlecht erhaltene vertreten ist und welche die Frage noch offen lässt, ob sie nicht im besser erhaltenen Zustande und positiver Bestimmung fähiger, schon anderwärts vorgekommen ist. Bei der Auseinanderlegung einer jeden neu aufgefundenen Facies wird es somit weniger darauf ankommen, die mit apokryphen

Arten schon genugsam überladenen Kataloge des palaeontologischen Inventariums der Formationsglieder durch Angabe neuer Species zu bereichern, als vielmehr darauf, der vergleichenden Forschung in einfachster Weise Gelegenheit zu geben, den Hauptzweck zu erreichen, das heisst zu erkennen, ob und wo eine problematische Form und in welchem Stadium ihres Entwicklungszustandes sie zur Wahrnehmung gekommen ist. — Eine genaue Abbildung des Objectes und die durch correspondirende Zahlen vermittelte Zurückführung desselben auf präzise Beschreibung, wird dem praktischen Geologen willkommener sein als eine mehr oder minder willkürliche terminologische Präcisirung neuer Arten. Das zustimmende Urtheil des eigentlichen, die rein biologischen Ziele der Wissenschaft verfolgenden Palaeontologen wird dieser Auffassung kaum entgehen können.

In diesem Sinne hat es mir geschienen, dass der von mir angewendete Modus zur Auseinanderhaltung der vielen kleinen, durch Altersstadien und Varitätsschwankungen mannigfaltig differenzirten Productus-Formen sich als ein zweckmässig anwendbarer empfehle. In gleicher Weise verlangte die Aufgabe, das interessante Entwicklungsgesetz, welches die Stammreihe der *Spirigera protea* beherrscht, zum vielzähligen Ausdruck zu bringen, die Vermeidung neuer Artenaufstellung, ohne dabei den Rechten bereits wissenschaftlich eingebürgerter und der Praxis geläufig gewordener Species und deren Begründer zu nahe zu treten.

Die systematische Sonderung der hundert und einige fünfzig betragenden Zahl von Spirigera-Formen aus der Araxesenge, in eine, nach morphologisch angedeuteten Verwandtschaftsgraden geordnete Reihe, liess die Schwäche der Ansichten fühlbar heraustreten, von welchen die Begriffsauffassung von Species und Varietät, zum entschiedenen Nachtheil für das wissenschaftliche Erkennen, gewöhnlich in der Praxis ausgeht; und in der That erschien mir die Unterordnung einiger in die Reihe gehörender, aber schon lange als Arten unterschiedener Formen unter den Varietätsbegriff sehr discussionsfähig.

Die Schwierigkeit specifischer Unterscheidung zwischen den Arten *Spirigera (Athyris) subtilita* und *Sp. globularis* wurde schon lange empfunden und auch die *Sp. (Athyris) ambigua* ist der öfteren Verwechslung mit Varietäten der erstgenannten Form nicht entgangen, wie dies deutlich aus manchen, mit der Artendiagnose nicht übereinstimmenden Abbildungen hervorgeht. Dasselbe gilt auch von den als *Spirigera Royssii* und *Sp. planosulcata* specifisch unterschiedenen Gliedern der Reihe, die durch leichte Formenveränderungen allmählich ebenso mit der unosinuat *Sp. subtilita* verschmelzen, wie diese durch allmähliches Uebergehen in die bisinuate Stammform der Reihe überzugehen vermag, für die ich die Bezeichnung *Spirigera protea* angenommen habe. Der eigentliche praktisch geologische Schwerpunkt der Speciesfrage liegt allerdings in den stratigraphischen Beziehungen, in welchen insbesondere die specifisch unterschiedenen Glieder der Formenreihe der Spirigera, zu den oberen und unteren Schichten der Kohlenkalkformation sich befinden, indessen berührt sie auch die nahe Formenverwandtschaft, welche zwischen den Gliedern der carbonen Spirigera-Reihe und solchen besteht, die von den ältesten bis zu den mittleren palaeozoischen Schichten, biologisch so überaus wichtige Stellen einnehmen.

Die unter sich nahe verwandten Arten, die glatten *Spirigera herculea*¹⁾ und *Sp. tumida* aus der Silurformation von Böhmen, Schweden und Russland²⁾, die der von Suess vorgeschlagenen Gattung *Merista* angehören, stehen morphologisch der *Spirigera protea* sehr nahe. Die, in ihren Umrissen sehr wandelbare *Sp. herculea*³⁾ ist durch besondere Annäherung an die *Sp. subtilita* ausgezeichnet; die scharfkantiger geformte *Sp. tumida*, l. c., mit tiefem Ventralsinus, mit gespaltener medianer Wulst auf der Dorsalschale und mit, wie bei *herculea* verborgener Schnabelöffnung und nicht zum Vorschein kommender Area, erinnert an die *Sp. protea quadrilobata* Taf. 7, Fig. 6 und Taf. 10, Fig. 11. Aus den mehr als dreissig glatten *Spirigera*-Arten welche von J. Barrande auf Taf. XIV, XV, XVI, l. c. aus den böhmischen Silurschichten aufgestellt worden sind, lässt sich ungezwungen eine Reihe bilden, deren Glieder in einem ähnlichen Verhältnisse zu der *Sp. tumida* stehen wie diejenigen der carbonen *Spirigera*-Reihe zu der *Sp. protea*.

Aus den devonischen Schichten in Asturien sind durch Verneuil⁴⁾ viele ausgezeichnet schöne *Spirigera*-Arten zur Kenntniss gekommen, in welchen gleichfalls eine zahlreiche Formenreihe stammesverwandter Glieder und zwar mit dem Haupttypus der *Sp. Ferronesensis* l. c. Taf. 4d auftritt, in deren pentagonaler Form, fast gleich tiefen Ventral- und Dorsalsinus, runder Schnabelöffnung und vierfachen Seitenloben, die Grundzüge der *Sp. protea quadrilobata* zum angenäherten Ausdruck gelangen. In dieser Reihe entwickelt sich aus der *Sp. Ferronesensis* Fig. 4d die *Sp. Campomanensis* Fig. 3, der die etwas longitudinal ausgedehnte pentagonale *Sp. pelapayensis* Fig. 2 und die mehr orbiculäre, als *Sp. subconcentrica* Fig. 1 von Verneuil unterschiedene Form sich anschliessen. Durch rasch wachsende Breitenzunahme führt die *Sp. subconcentrica* Vern. in die merkwürdige devonische *Sp. phalaena* Phill.⁵⁾, synonym mit *Sp. Hispanica* Vern. l. c. Fig. 7 über, welche unter allen *Spirigera*-Gestalten die am meisten transversal verlängerte Form besitzt. *Spirigera concentrica*⁶⁾ durch tieferen Ventralsinus und mediane Dorsalwulst an *Sp. subtilita* erinnernd, führt in die Formen von *Sp. Royssii* und *Sp. pectenifera* über. Bis jetzt steht diese devonische Facies der *Spirigera*-Formen nur noch vereinzelt da; im rheinischen Schiefergebirge in Nassau ist das *Spirigera*-Geschlecht überhaupt nur durch zwei Formen, die *Sp. concentrica* und eine kleine Abart *Sp. gracilis*⁷⁾ vertreten; auch im europäischen Russland sind die Arten nicht zahlreich.

Mit diesem Hinblick gewissermassen auf den Stammbaum des *Spirigera*-Geschlechts mit dem Grundtypus der *Sp. protea*, ergiebt sich aus dem Bestande der so eigenthümlich zusammengesetzten und vereinzelt dastehenden Bergkalkfauna aus der Araxesenge, dass erst in dieser späteren palaeozoischen Periode das *Spirigera*-Geschlecht den höchsten Grad der

1) Haidinger, Naturwissenschaftl. Abhandl. Bd. I, Taf. XIV, Fig. 1, 2, und *Sp. tumida* XV und XVII, Fig. 11 und 13.

2) Eichwald, Lethaea rossica, p. 731 und Hisinger, Leth. suec. p. 77, Pl. XXII, Fig. 5.

3) Davidson, British foss. Brachiop. Vol. I, Pl. VI, Fig. 73 und 71.

4) Notes sur les foss. du terr. paléoz. des Asturies par Verneuil et d'Archiac. Bulletin de la Soc. géolog. de France. Tom. II, p. 448, Tab. XIII, XIV, XV.

5) Davidson, Introduction l. c. Taf. VI, Fig. 70.

6) Ibid. Taf. VI, Fig. 65.

7) Die Versteinerungen des rhein. Schichtensystems in Nassau von Guido u. Fridolin Sandberger. p. 326, Taf. XXXII, Fig. 11.

Mannigfaltigkeit seiner Formenentwicklung erreicht hat. Immerhin aber wird die *Sp. subtilita* als die denkwürdigste Form der Geschlechtsreihe zu bezeichnen sein. Insofern sich ihr Verbreitungsgebiet als ein fast universelles erweist, dürfte sich ein übrigens nicht ganz neuer Gedanke dahin formuliren lassen, dass diejenigen Arten, die sich gleichzeitig an einer grossen Zahl von Punkten und in weit von einander entfernten Ländern finden, in der Regel diejenigen sein werden, deren Vorfahren während der Entwicklung mehrerer auf einander gefolgter Perioden gelebt haben. Auch in Bezug auf die Eigenthümlichkeit der bathrologischen Stellung nimmt die *Sp. subtilita* eine ganz besondere Bedeutung in Anspruch denn, während die Muschel von England bis Indien die unteren subcarbonischen Schichten charakterisirt, ist sie in Nordamerika, ohne Mitbegleitung einer anderen der ihr verwandten Formen, immer nur in der oberen Abtheilung des Steinkohlengebirges, überhaupt nicht unter den Coal Measures gefunden worden. Erst aufwärts in den permocarbonischen Schichten, bis zu den permischen verliert sie sich in Kansas¹⁾.

Ebenso scheint es, dass *Sp. globularis*, eine hochgewölbte Varietät der *Sp. subtilita* und, mit ihr auch *Sp. ambigua* nur in den eigentlichen subcarbonischen Schichten heimisch sind. Aus dem Entwicklungsverlaufe der Formenreihe der *Sp. protea* von dem armenischen Fundorte, geht hervor, dass die *Sp. Royssii l'Eveillé* und die mit dieser fast identische *Sp. planosulcata* Sow. sich allmählich aus einer Uebergangsform der *Sp. protea* entwickelten die der *Sp. subtilita* am meisten entspricht, weshalb auch eine sichere Unterscheidung der beiden vorgenannten Arten nur in den seltenen Fällen stattfinden kann, wo die Spuren der äusseren Schalenbekleidung, nach Davidson, bei der einen lamellös und fransenförmig bei der anderen, vorhanden sind. *Sp. Royssii*, wie *Sp. planosulcata* besonders für die obere Kohlenkalkformation bezeichnend, geht wie bekannt mit unveränderten Eigenschaften als *Sp. pectinifera* in die postcarbonischen Schichten über.

Dieselbe Vielzähligkeit, womit sich die Formenreihe der *Sp. protea* an ein und demselben Orte in Armenien entwickelt hat, überträgt sich in nicht weniger beachtenswerther Weise auch auf eine andere Brachiopoden-Reihe, als deren Stammform die Strophomeniden-Art *Streptorhynchus crenistria* in Gestalten von ansehnlicher Grösse hervortritt. Mit der diesem Geschlechte eigenthümlichen starken Unsymmetrie der Formentheile verbindet sich bei den armenischen Vertretern desselben ein hoher Grad von fast gesetzmässiger Verkrüppelung der Schalen. Auch gehen gewisse Varietäten in Formen über, in welchen die *Streptorhynchus*-Merkmale, mit denen des Genus *Orthis* sich zur Darstellung neuer, durch ihre Grösse imponirender symmetrischer Gestalten verbinden, deren entfernte Verwandte bis jetzt nur im Penjab in Indien und in Nordamerika gefunden worden sind.

Vorläufig nur als *Streptorhynchus var. peregrinus* bezeichnet, werden diese neuen armenischen Formen erst später, auf Grund besserer Funde in Bezug auf die Art und vielleicht auch auf das Genus eine sichere Bestimmung erhalten können.

¹⁾ United States geological survey of Nebraska etc. Tom. V by Hayden 1872, p. 181.

Der von mir als *intermedius* unterschiedene Productus, dessen sehr zahlreiche und meistens grosse Individuen die dritte Gruppe der armenischen Bergkalkfauna bilden, zeigt in seiner ganzen äusseren Form die Sculpturverhältnisse des *P. horridus* aus dem Zechstein, überhaupt in dem Gesammthabitus eine so grosse Aehnlichkeit mit demselben, dass es einer genauen Untersuchung bedarf, um die einer nur flüchtigen Betrachtung sich ergebende Vorstellung von einer postcarbonischen Art mit der Ueberzeugung zu vertauschen, dass es sich hier um eine Zwischenform, vielleicht um den Stammestypus einer Reihe handelt, in welcher der *P. horridus*, aufwärts die nächste Stelle einnimmt.

Abgesehen von den Formen- und Sculpturdifferenzen untergeordneten Werthes, in so weit sie die Nothwendigkeit eines Zusammenhanges mit der inneren Organisation des Thieres ausschliessen, findet bei dem *P. intermedius* ein wesentlicher Unterschied von dem *P. horridus* in der Anordnung, Zahl und Grösse derjenigen Muscheltheile statt, welche zu den Lebensfunctionen des Thieres offenbar in einer engen Beziehung stehen, und diese sind: die röhrenförmigen Stacheln, die längs der Schlossränder und der Ohrennähe ihren hauptsächlichsten Sitz haben. Wenn die wahre Bedeutung der Organe, für welche die bis zur riesigen Grösse anwachsfähigen Röhren bei den Zechstein-Producten nur die Recipienten abgeben, auch zur Zeit noch eine problematische ist, so werden Abänderungen, welche die Stachelröhren betreffen, doch immer als eine indirecte Folge von Veränderungen zu betrachten sein, die sich in den allgemeinen oder localen physikalischen Bedingungen ereigneten, unter welchen die Vorgänger der späteren Thierform gelebt haben. Dass der Vollzug biologischer Rückwirkung derartiger Veränderungen nur nach dem Verlaufe von geologischen Perioden zu bemessen ist, scheint zweifellos. Unter der grossen Anzahl von Individuen des *P. intermedius*, von meistens bedeutenden Grössenverhältnissen und vielfachen Schwankungen in den Verhältnissen der typischen Form, ist auch nicht einer vorgekommen, der von Seiten der Vertheilung und der Natur der Röhrenstacheln, insbesondere in ihren räumlichen Beziehungen zu den Schlosskanten unter bedeutender Verlängerung derselben, den Beweis eines Ueberganges zu den am meisten charakteristischen Eigenthümlichkeiten des *P. horridus* dargeboten hätte.

Das vereinzelte Vorkommen des Abdrucks der Ventralschale eines sehr kleinen Productus, der eine grosse Aehnlichkeit mit den Formenverhältnissen der entsprechenden Muschelseite eines *P. horridus* zeigte, Taf. 9, Fig. 25 konnte nicht dazu berechtigen, diese Art des Zechsteins als, in der Fauna des Bergkalks aus der Araxesenge wirklich vorhanden, anzunehmen.

Die in die vierte Gruppe aufgenommenen Ammoneen sind sämmtlich neue, noch an keinem anderen Orte wahrgenommene Formen. Sie vertheilen sich auf fünf Ceratiten und neun Nautilen.

Von den Ceratiten reihen sich die drei grösseren ganz den Formen an, die in dem Kohlenkalke des Penjab aufgefunden und von de Koninck als *Ammonites Lyellianus*; *latifimbriatus*, *Buchianus*, *Davidsonianus*, *Lawrencianus* beschrieben worden sind. Von den armenischen, von mir als *Ceratites Djoulfensis*, *intermedius* und *tropitus* unterschiedenen

discusartigen Formen stehen sich die beiden erstgenannten so nahe, dass sie als Varietäten einer Art zu betrachten sein würden, wenn der Verlauf der Suturlinie geringere Abweichungen zeigte. Der *C. Djoulfensis* gleicht unter den indischen Verwandten am meisten dem *C. Laurencianus*. Für den *C. tropitus*, der von Seiten des gekielten Rückens etwas an den eigenthümlichen *Am. Bogdonianus* erinnert, scheint bisher eine entsprechende Form noch nicht gefunden zu sein. Der sehr ungewöhnliche kleine *Ceratites trochoides* mit dem abgerundeten und die Seitenflächen wulstförmig überragenden Rücken und mit glatter Schale, zeigt ein ähnliches Sutureverhältniss wie der *A. peregrinus*; *Lyellianus*, *planulatus* und der *Ceratites carbonarius* von Waagen aus Indien. Bei dem *C. pessoides* Taf. 1, Fig. 3 konnte die Ceratiten-Natur nur aus Wahrscheinlichkeitsgründen geschlossen werden.

Von den neun Nautilen, welche bekannten Arten nicht mit Sicherheit unterzuordnen waren, stehen der *N. propinquus*, *parallelus* und *convergens* gewissen Arten des englischen Kohlenkalks sehr nahe. An die sechs fremdartigen Nautilen: *N. dolerus*, *dorso armatus*, *Pichleri aff.*, *tubercularis*, *dorsoplicatus* und *armeniacus*, deren fragmentarisch defecte Natur überhaupt genaue Bestimmungen unmöglich machte, knüpfen sich Fragen von Wichtigkeit. Wie diese, so bestimmt an triassische Formen erinnernden Cephalopoden, schon allein wegen ihrer Herkunft aus dem Araxesthale in Hocharmenien ein besonderes Interesse besitzen, muss es im hohen Grade überraschen, sie als integrirende Glieder einer als ächt beanspruchten Bergkalkfauna wahrzunehmen.

Von der, nach Allem was vorhergegangen, im hohen Grade berechtigten Voraussetzung ausgehend, dass von einer Vermengung von Fossilien aus palaeozoischer und aus mesozoischer Zeit an dem Fundorte im Araxesthale nicht die Rede sein kann, wird man für die Deutung der fünf Cephalopoden von triadischem Habitus, nur die Ansicht zulassen können, dass in ihnen Vorläufer von Nautilenarten, die für die alpine Trias als bestimmend erkannt worden sind, mit nahe verwandten Formen sich schon früh in carbonen Schichtensystemen zu zeigen beginnen, welche an dem Bestande der armenischen Gebirge theilnehmen.

Mit dem so überraschend an die Zechsteinafauna erinnernden *Productus intermedius* aus dem Bergkalk der Araxesenge wird es ein gleiches Bewandtniss wie mit den fremdartigen Cephalopoden haben und wird man ihn als den Vorläufer des jüngeren wirklichen *Productus horridus* des Zechsteins halten dürfen. Das Vorhandensein der Trias, wie ein solches in Indien und in dem europäischen Alpengebirge erkannt worden, ist bis jetzt weder im Kaukasus noch in Persien und Armenien mit Sicherheit nachgewiesen.

Als ein palaeontologisch werthvolles Resultat der Untersuchung der palaeozoischen Fauna aus der Araxesenge, darf auch das Zusammenvorkommen von zahlreichen Nautilen und Ammoneen mit in einander übergehenden Lobencharakteren der Ceratiten und Goniatiten betrachtet werden, unter welchen der scheibenförmige *Goniatites striatus* durch seine nach vorn gerichtete Siphonaldute auf die kommenden Ammoniten der mesozoischen Zeit, mit gefingerten und zerschnittenen Lobenlinien hinweist.

NACHSCHRIFT.

Die palaeontologische Untersuchung des Bergkalks aus der Araxesenge vollzog sich unter dem Einflusse der Voraussetzung, dass das palaeozoische Schichtensystem daselbst als ein Aequivalent der subcarbonen Formation zu betrachten sei und hatte diese Ansicht wissenschaftliche Berechtigung für sich. Indessen fusst auch sie nur auf empirischen Prämissen, die mit dem Fortschritte der Wissenschaft einer selbstverständlichen Erweiterung oder Beschränkung unterliegen und deshalb von Zeit zu Zeit einer Revision bedürfen.

Für den unteren Bergkalk sprachen eine nicht unbedeutende Anzahl von wohlbekannten Arten, die unter anderen auch mit denen aus dem Bergkalk der Saltrange in Indien übereinstimmten. Wenn es mir auch bei der, als rein palaeontologisch angelegten Arbeit nicht angemessen erschien, über den geologischen Horizont der jedesmaligen abgehandelten Art kritische Untersuchungen anzustellen, so haben sich mir doch im Laufe der Arbeit, mitunter Zweifel über den unbedingten Werth dieser Arten als Leitmuscheln für den unteren Bergkalk aufgedrängt. Vor Allem aber sind seit dem Abschlusse jener Arbeit, bisher mir unbekannt gebliebene, neue Thatsachen und Erfahrungen über die Gliederung der Kohlenkalkformation überhaupt, wie über die Vertheilung ihrer Arten in den Etagen derselben zu meiner Kenntniss gekommen, die wesentlich dazu beigetragen haben jene Zweifel zu bestärken. Mit Rücksicht auf die Wichtigkeit einer richtigen Erkenntniss der bathrologischen Stellung des palaeozoischen Schichtensystems in der Araxesenge für die Geologie des armenischen Hochlandes, sehe ich mich deshalb veranlasst, in der angedeuteten Richtung meiner Arbeit nachträglich noch einige kritische Erörterungen anzuschliessen.

Unter den Brachiopoden, welche die Mehrzahl der in dem armenischen Kohlenkalk als bekannt herausgetretenen Arten bilden, hatte die grosse Aehnlichkeit des *Pr. intermedius* mit dem permischen *Pr. horridus* das erste Befremden erregt. Die Annahme, dass diese Form bisher anderweitig noch nicht zur Beobachtung gekommen, berichtigen die in russischer Sprache erschienenen geologischen Untersuchungen von Stukenberg¹⁾ im

¹⁾ Отчетъ геологическаго путешествія въ Петчорскій край и Тиманскую группу. Александра Штуkenберга въ геологическую карту и 5 таблицами окаменѣлостей. Матеріалы для Геологіи Россіи, Томъ VI. С. Петербургъ, 1875.

Petschoralande, die in den Beiträgen zur Geologie Russlands Bd. VI. 1875, unter dem Titel: „Bericht über eine geologische Untersuchungsreise in das Petschoraland und die Timanische Tundra“ erschienen sind. Stukenberg fand in den Schichten des oberen Bergkalks an den Uferwänden der Indiga, auf dem Wege zu ihrer Mündung in das Eismeer, einen durch sehr veränderliche Gestalt ausgezeichneten *Productus* in grosser Individuenzahl, der in seinen Hauptrepräsentanten beinahe vollständig mit dem armenischen *Pr. intermedius* übereinstimmt. Im Interesse des Inhaltes dieser wichtigen, wenig bekannten Abhandlung, lasse ich die wörtliche Uebersetzung der Definition der von ihrem Entdecker als *Pr. timanicus* eingeführten Form, mit Hinweisung auf die beigefügten bezüglichen Abbildungen im Holzschnitt folgen.

1. *Productus timanicus* Stukenb.

Der in den extremsten Grössenverhältnissen auftretende *Productus timanicus* nimmt mit vermehrtem Wachsthum in einem stärkeren Verhältniss der Länge als der Breite zu. Das Verhältniss der Breite zur Länge war bei einer Anzahl von Exemplaren wie 50 : 35; 40 : 33; 33 : 25; 23 : 16; 15 : 12; 11 : 10; 4 : 4, (die Dicke etwa 20 Mm.). Die weiteren Erläuterungen giebt Stukenberg wie folgt: „Die in dem Bergkalk des nördlichen Timan stark verbreitete

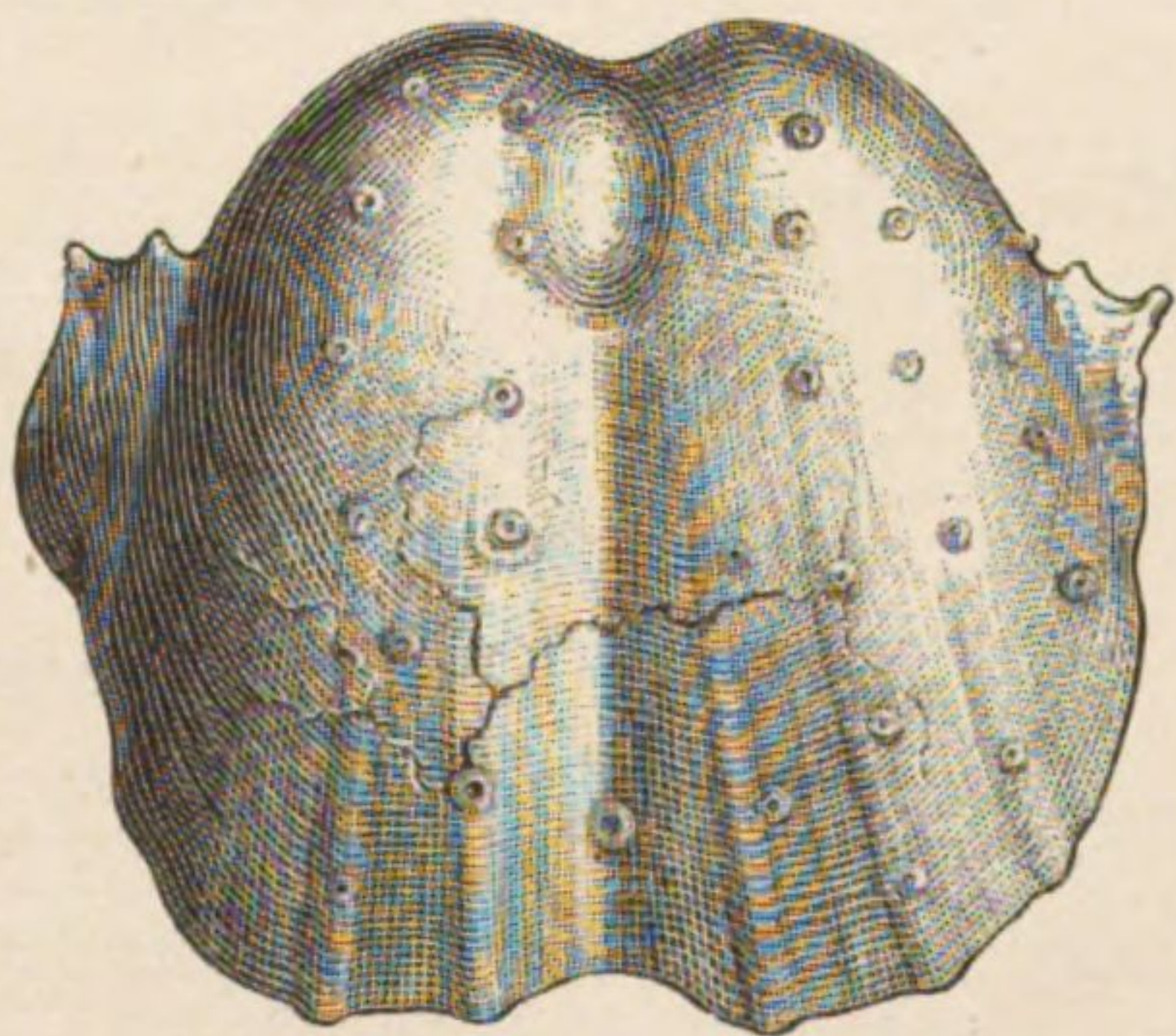


Fig. 1.

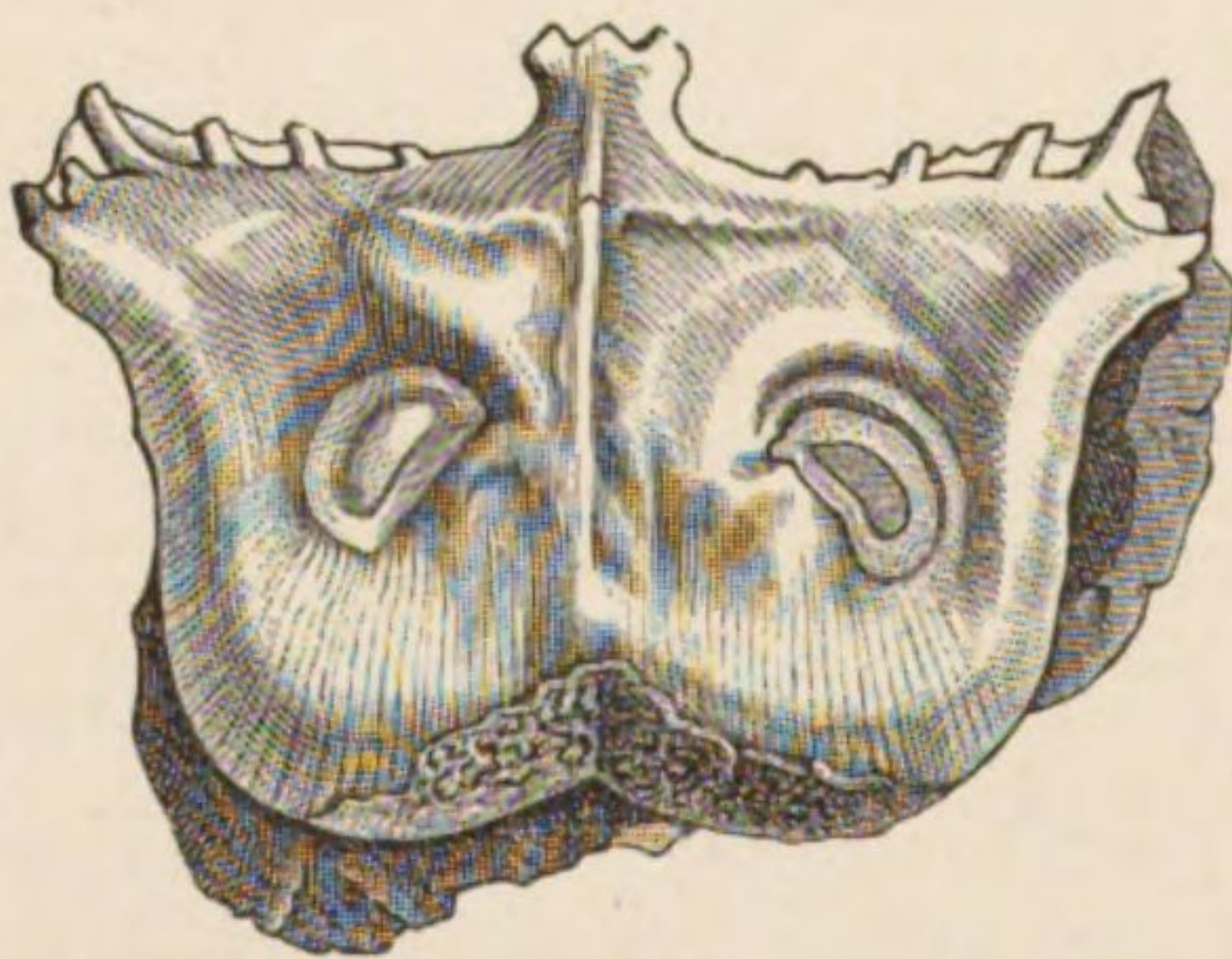


Fig. 2.

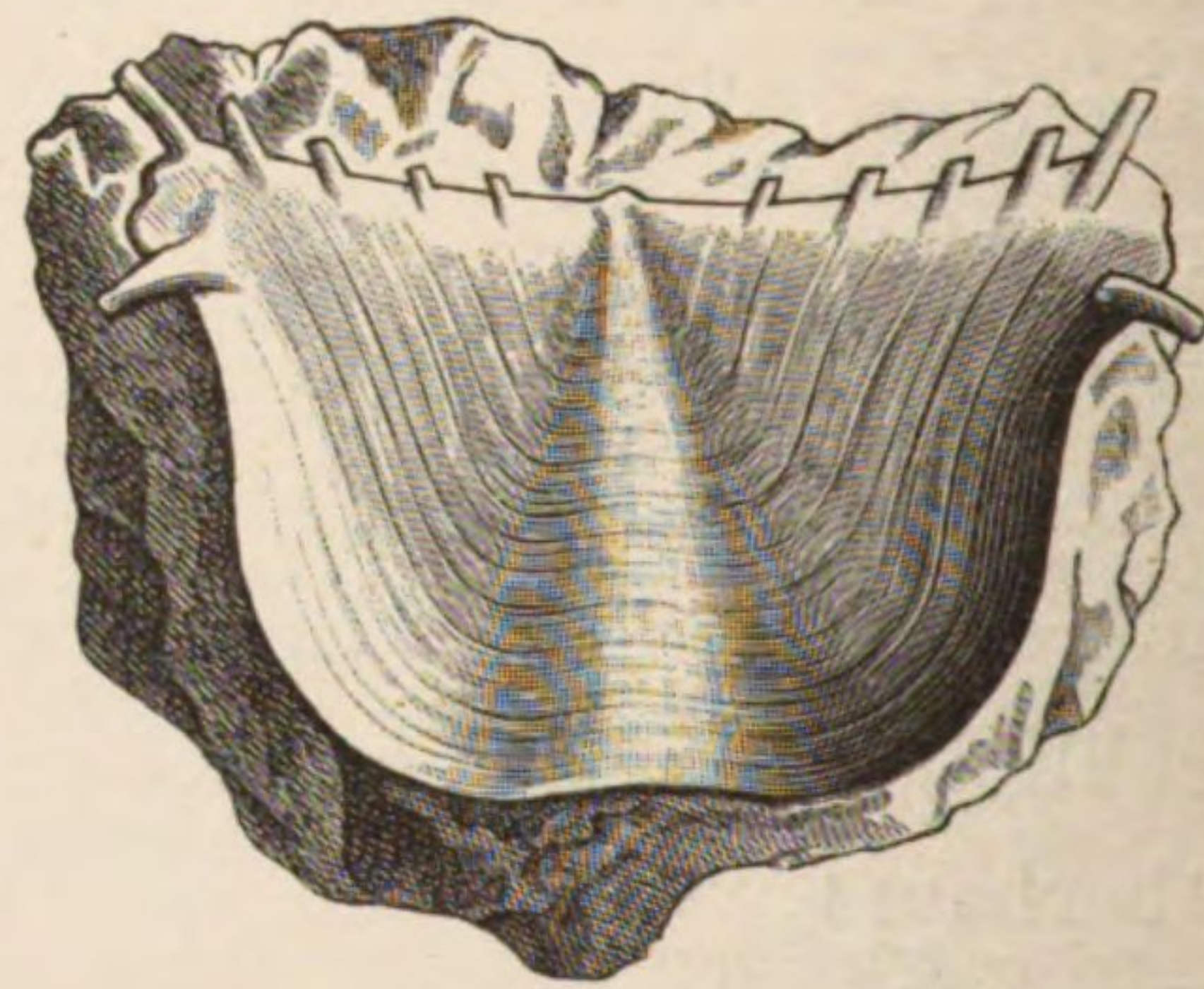


Fig. 3.

Form nähert sich dem *Pr. horridus* so sehr (Fig. 4), dass ich dieselbe erst nach sorgfältigem Vergleiche, als selbständige Art annehmen konnte. Die grosse Klappe (Fig. 1) ist bei kleineren

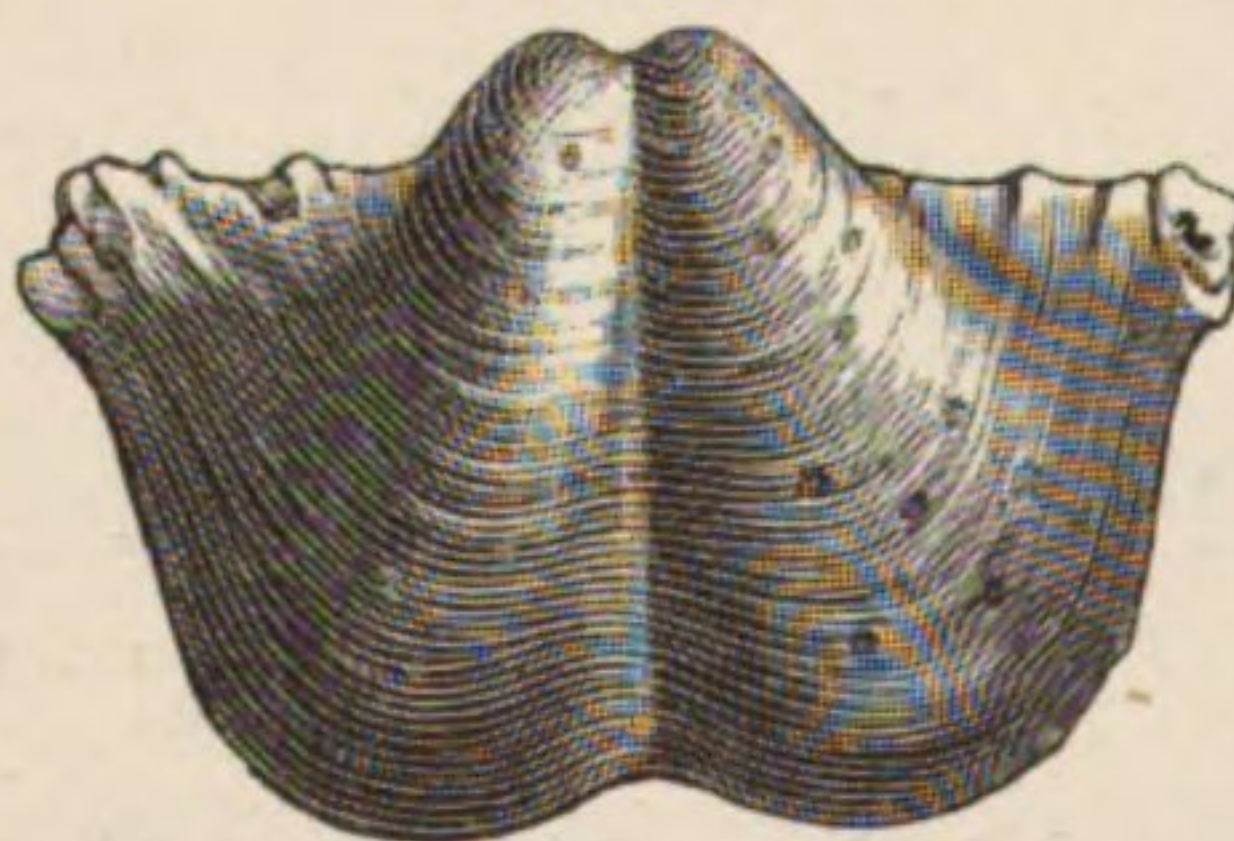


Fig. 4.

Exemplaren beinahe eben und wird durch einen ziemlich tiefen Sinus getheilt, der sich von dem nur etwas übergebogenen Buckel bis zum Stirnrande herabzieht.

Die, bei den Jugendgestalten noch nicht vorhandenen Ohren, entwickeln sich erst bei zunehmendem Wachsthum, wobei auch die Krümmung des Buckels sich verstärkt und der Sinus an Breite zunimmt. Die Vergrösserung des Buckels und die Ausbildung der Ohren bei der grösseren Klappe, hängt von dem eigenthümlichen Anwachsen neuer Schalenlamellen ab. Auf der Oberfläche der grösseren Schale zeigen sich die Anwachslamellen sehr deutlich, indem sie besonders

bei jüngeren Individuen, der Muschel einen etwas blättrigen Charakter verleihen. Auf der Oberfläche der grossen Schale bemerkt man, ohne deutliche Regel verbreitete Stachelröhren. Gleiche Stacheln oder Dornen zeigen sich am Schlossrande, wo sie zu beiden Seiten des Buckels reihenförmig zu fünf und sechs erscheinen (Fig. 3), und ebenso auch an den Ohren, wo sie nach verschiedenen Richtungen hin auseinandertreten. Ausserdem machen sich noch auf derselben Oberfläche schwach ausgeprägte unterbrochene Längenfalten bemerkbar, die gewöhnlich von der Basis der Stachelnarben ausgehen und der Oberfläche ein trügerisch geripptes Ansehen geben. Die kleine Schale ist bei den jungen Individuen flach und durch einen Sinus getheilt, der eine äussere schwache Faltung bedingt. Mit der Vergrösserung der Muschel nimmt der Stirnrand eine Krümmung nach Aussen an und der Sinus gewinnt an Breite. Wie bei der grossen Schale treten scharf ausgeprägte Spuren der Anwachslamellen auch auf der kleineren hervor und längs des Schlossrandes und an den Ohren zeigen sich Röhrenstacheln in derselben Ordnung wie bei der grossen Schale. Die Fig. 2 zeigt die innere Oberfläche der kleinen Schale auf der sich mit vollkommener Deutlichkeit die Muskelabdrücke und die verzweigten Septen in ihrem Anschlusse an den kräftig entwickelten Zahnfortsatz des stark verdickten Schlossrandes emporheben“.

Als Unterscheidungsmerkmale des *Pr. timanicus* von dem *Pr. horridus* bezeichnet Stukenberg den dickeren, breiteren und weniger übergebogenen Buckel; das schwach ausgeprägte Verhältniss verlängerter Falten auf der grossen Schale; den Sinus der kleineren Schale und endlich, ein anderes Anordnungsverhältniss der Röhrenstacheln am Schlossrande. Der Aehnlichkeitsbeziehungen des *Pr. timanicus* mit dem *Pr. Orbignanus* Kon. und dem, durch Toulou von Spitzbergen beschriebenen *Pr. Weyprehti* gedenkend, die er mit dem *Pr. timanicus* in die Gruppe der *horridi* stellt, bezieht sich Stukenberg auch auf die schwache Aehnlichkeit des *Pr. timanicus* mit dem *sublaevis* Kon., dem indessen ein ganz anderes Verhältniss der Stachelröhren und deren Anordnung eigen ist und dem auch die nach der Wirbelseite fortsetzenden Falten fehlen. Diese sehr nahe übereinstimmenden Definitionen, wie auch die Abbildungen des *Pr. timanicus* mit den meinigen des *Pr. intermedius*, sprechen für die enge Verwandtschaft beider Formen und sind die geringen Abweichungen des *Pr. timanicus* von Seiten der Sinusverhältnisse beider Schalen, wohl nur, als durch Facies-Einflüsse bedingte Varietätsunterschiede zu betrachten. Jedenfalls aber ist die Annäherung des *Pr. timanicus* an den *horridus*, nach Massgabe der von Stukenberg gegebenen Abbildungen, eine noch grössere als bei dem *Pr. intermedius*.

Auch ist mit Rücksicht auf die zuvor angeführte Liste der Grössenverhältnisse der Individuen des *Pr. timanicus* anzunehmen, dass sich am Fundorte desselben die Repräsentanten aller Altersstadien der Art vereinigt vorfinden; ein Verhältniss, welches in ähnlicher Weise bei dem *Pr. intermedius* (p. 43) vermisst wurde.

Ueber die zunächst wichtige Frage nach der bathrologischen Stellung des *Pr. timanicus* giebt die Stukenberg'sche Abhandlung klaren Aufschluss, da die gut erläuterten Durch-

schnitte an den Ufern der Indiga und Bjelaja einen übersichtlichen Einblick in die Vertheilung der 82 Arten gestatten, welche aus dem Formationsganzen des timanischen Bergkalks durch Schrenk, Graf Keyserlink und Stukenberg zu verschiedenen Zeiten gesammelt wurden. „Ungeachtet dessen, sagt Stukenberg (Abhandlung l. c. p. 104), dass die Fauna der oberen Horizonte dieses Formationsganzen, sich scharf genug von der der unteren unterscheidet, halte ich es doch nicht für thunlich, sie etwa nach Etagen zu sondern, da eine solche Eintheilung nur eine künstliche sein würde. Allerdings zeigen sich in dem timanischen Bergkalke zahlreiche, durchweg verbreitete Formen, welche verschiedene Horizonte zu einem Ganzen verbinden. Zu dieser Classe von Formen gehören: z. B. *Pr. semireticulatus*, *Pr. Humboldtii*, *Pr. timanicus*, *Pr. Cora*, *Pr. Flemmingii*, *Pr. scabriculus*, *Terebratula plica*, *Spirifer striatus* und einige Amplexus-Arten.“

„Ungeachtet der betonten Nichtunterscheidbarkeit des Bergkalks als Ganzes genommen, lassen sich in der relativen Vertheilung der verschiedenen Formen doch einige Eigenthümlichkeiten erkennen. In dem unteren Horizonte ist eine Anzahl von ächten Bergkalkarten verbreitet als: *Chaetetes radians*, *Spirifer Mosquensis*, begleitet von einer sehr mannigfaltigen Fauna von Gasteropoden und Pelycipoden. Alle diese Arten fehlen vollständig in dem mittleren und oberen Horizonte. Der mittlere Horizont ist durch Verbreitung einiger Corallen als: *Lithostrotion basaltiforme*, *L. Portlocki*, *Lonsdalia floriformis* nebst Pelycipoden als: *Pecten Keyserlingianus*, *Pr. Bouei* und Gasteropoden wie: *Euomphalus Whitneyi*, *E. pentangulatus* charakterisirt. Der obere Horizont, der reichste an organischen Resten, begreift viele eigenthümliche Formen, unter welchen als die vorherrschenden zu bezeichnen sind: *Productus timanicus*, *Pr. semireticulatus*, *Pr. Cora*, *Pr. Flemmingii* und *Pr. tuberculatus*; die letzte Form zusammen mit *Spirifer Saranae*, *Streptorhynchus crenistria*, *Productus Schrenkii*, *Pr. Humboldtii*, *Spirifer triangularis*, *Athyris planosulcata*, *Chaetetes crassus*, mit Bryozoen; Echinodermen und, diesem oberen Horizonte besonders eigenthümliche Foraminiferen als: *Fusulina robusta* etc.“

Stukenberg findet nun eine bedeutende Aehnlichkeit der timanischen Fauna mit denen einiger Regionen von Nordamerika, als: aus dem Bergkalk von Illinois ohnweit Warsaw, bezeichnet durch: *Streptorhynchus crenistria*, *Orthis robusta*, *Pr. tenuirostris* und *Pr. Cora*, *Coscinium Archimedipora* etc.; auch aus dem Bergkalk von Californien, durch: *Fusulina gracilis*, *robustus* etc. angedeutet.

Als die besonders interessanten Arten des oberen Horizontes des timanischen Bergkalks bezeichnet Stukenberg die, welche bisher im europäischen Russland, ausschliesslich in den permischen Schichten, gefunden wurden. Zu diesen Arten gehören *Chaetetes crassus*, *Fenestella biarmica*. Durch diese Arten, meint der Verfasser, erhalte der obere Theil des Formationsganzen des timanischen Bergkalks den Charakter einer Uebergangsbildung, obschon die Gesammtfauna desselben durchaus den Charakter der Kohlenkalkformation bewahre. Der Erste, der auf diesen Uebergangscharakter des timanischen Bergkalks im Thale der Saiwa aufmerksam machte, war Graf Keyserlink. Er fand daselbst in zehn Fuss

mächtigen, weisslichgelben Kalkschichten, unter anderen: *Pr. Koninckianus*, *Pr. haemisphaericus* Sow., *Spirifer fasciger* n., *Terebratula hastata* var., *T. pleurodon* Phill., *Pecten Bouei* Vern., *P. sibericus* Vern., *Edmondia unioniformis* Phill. Auf p. 356 der Reise in das Petschoraland wird gesagt: „Wiewohl die Menge der grossen Producten hier unzweideutig für Bergkalk spricht, so ist die Analogie der genannten Arten mit permischen Fossilien so gross, dass nur ein minutiöses Betrachten vor der Ansicht bewahren kann, als wären hier die Fossilien beider Formationen vermengt“.

„Wenn nun auch wirklich permische Arten in dem timanischen Bergkalk sich sehr wenige finden, so haben doch die späteren Untersuchungen von Geinitz über die Fauna der Uebergangsschichten von Nebraska, die Ansichten über viele Arten, die früher als typisch für den Bergkalk gehalten, und ausschliesslich nur in den Schichten desselben gefunden wurden, sehr geändert. In den Kreis dieser Arten gehören unter anderen: *Streptorhynchus crenistria*; *Productus Cora*; *Pr. semireticulatus*; *Pr. scabriculus*; *Pr. Flemmingii*; *Archicidarus rossicus* und *Fusulina cylindrica*. Die Mehrzahl dieser Arten aber sind auch in den oberen Schichten des Bergkalks des nördlichen Timan sehr stark verbreitet.“

Nächst dem mit *Pr. timanicus* als übereinstimmend zu betrachtenden *Pr. intermedius*, haben sich aber auch in der Bergkalkfauna des Araxes-Thales bei Djoulfa die folgenden fünf timanischen Arten gezeigt. *Streptorhynchus crenistria* (wie in den permischen Schichten im Gouvernement Bologodsk bei Ust Nema und in Nordamerika bei Nebraska-City), *Orthis resupinata*, *Athyris planosulcata*; *Pr. Humboldtii* (wie im oberen Bergkalk des Ural), *Pr. scabriculus*.

Eine mit der armenischen sehr nahe verwandte, auch durch viele Mooskorallen ausgezeichnete Bergkalkfauna, ist ferner in den sandsteinartigen Schichten von Spitzbergen ohnlängst durch Toulfa nachgewiesen worden. Diese Fauna schliesst neben den so eben genannten timano-armenischen Arten wirklich permische Arten: *Pr. Kokscharofii*; *Pr. Cancrini* und vor Allen bezeichnend, den *Pr. horridus* ein. Demgemäss erscheint der vorbemerkte Uebergangscharakter der Schichten von Spitzbergen, im Vergleich zu den timanischen Schichten viel stärker ausgeprägt, denn unter vierundsechzig von Toulfa beschriebenen Arten werden im Ganzen (s. die tabellarische Uebersicht l. c.) neunzehn zum Perm hinneigende Formen aufgezählt, unter welchen, auffallend genug, sich keine Fusulinen befinden.

Den trefflichen Untersuchungen von Ludwig zufolge¹⁾ zerlegt sich das Formationsganze der Steinkohlenformation des mittleren Urals in drei Abtheilungen, wovon die untere und mittlere aus Kalksteinen, mit denselben verbundenen Sandsteinen und schiefrigen Thonen, die dem eigentlichen Bergkalk entsprechen; die obere aber aus zwei parallelen Bildungen bestehen: 1. Ufer- und Süsswasserbildungen als: Sandsteine, schiefrige Thone und Kohle, mit *Stigmaria*, *Cyclus* und *Anodonta*; 2. Meeresbildungen, als: Kalksteine, welche Bryozoen und Foraminiferen (unter anderen *Coscinium*) und eine grosse *Fusulina* einschliessen und von pfefferbraunen Sandsteinen und Mergeln bedeckt werden. Die obere

¹⁾ Geogenische und geognostische Studien auf einer Reise durch Russland und den Ural. Darmstadt, bei G. Jonghaus, 1862.

Abtheilung von Ludwig hat allem Anscheine nach Vieles mit dem oberen Horizont des timanischen Bergkalks gemein, welcher, wie gezeigt, schon den Uebergangscharakter zur Schau trägt. — Verschieden von der oberen Abtheilung von Ludwig, entwickelt sich im Ural noch eine sogenannte artinskische Etage, die ohnlängst durch den Bergingenieur A. P. Karpinsky¹⁾ gründlich untersucht worden ist. Nach dem genannten Geologen theilt sich diese Ablagerung in die eigentlichen artinskischen und in die sakmarskischen Schichten. Die Fauna der ersten zeigt sich derjenigen der permischen, die der zweiten derjenigen der Steinkohlenformation entsprechend. Dem palaeontologischen Theile seiner wichtigen, mit grosser Sorgfalt ausgeführten Arbeit, stellt Karpinsky eine auf geologische Karten und zahlreiche Profilaufnahmen basirte, die Steinkohlenfrage vorzugsweise in das Auge fassende Beschreibung eines Theiles des Gouvernements von Orenburg voran.

In dem geologischen Baue dieses stratigraphisch äusserst mannigfaltig dislocirten Gebietes, entwickelt sich auf untersilurischer Grundlage, mit scharfer Abgränzung, eine devonische Sandsteinformation, der das Formationsganze einer unteren und einer oberen Steinkohlenkalkformation auflagert. Die erste, durch *Productus giganteus*, *Pr. longispinus* und *Spirifer Mosquensis*, *S. lineatus* etc.; die obere durch *Fusulina cylindrica*, *Productus punctatus* und durch Bryozoen bezeichnet. Auf diese Kalketage des Bergkalks folgt die Ablagerung einer mächtigen Gruppe von Sandsteinen und Conglomeraten, die durch Vielzahl und Mannigfaltigkeit ihrer Versteinerungen ausgezeichnet, als artinskische Etage unterschieden ist und unmittelbar von den, petrographisch ihr nahe verwandten Sandstein- und Conglomeratschichten der permischen Formation überlagert wird. Palaeontologischerseits ist die artinskische Etage durch einen auffallenden Reichthum an Cephalopoden, so wie durch den Umstand ausgezeichnet, dass sich in ihr, neben vielen anderen unbezweifelten Bergkalkfossilien auch eine Anzahl von entschieden permischen Arten gezeigt hat.

Die Abhandlung von Karpinsky giebt p. 267 die folgende Liste der lange nach dem Erscheinen der Russia von Murchison etc., theils durch Pander und v. Moeller²⁾ theils durch ihn selbst gefundenen Arten aus dieser Etage.

1. *Goniatites Jossae* Vern.; 2. *G. Koninckianus* Vern.; 3. *G. Kingianus* Vern.; 4. *G. Sobolewskianus*; 5. *Sageceras Orbygnianus* Vern.; 6. *Sag. Artiensis* Grunew.; 7. *Nautilus tuberculatus* Sow.; 8. *Orthoceratites Vernewili* Möll.; 9. *Productus Cancrini* Vern.; 10. *Kyrkbia permiana* Jones; 11. *Productus hemisphaericus*; 12. *Goniatites uralicus* Karp. (mit dem *striatus* und *sphaericus* nahe übereinstimmend); 13. *G. postcarbonicus* Karp.; 14. *G. praepermicus* Karp.; 15. *G. indeterminatus*; 16. *Sageceras Sakmarae* Karp.; 17. *Orthoceratites indeterminatus*; 18. *Spirifer lineatus* Mart.; 19. *Sp. integricostus* Phill.; Sp. cf.; 20. *Sp. Clanyanus* King.; 21. *Productus longispinus* Sow.; 22. *Pr. Baschkirikus* Karp.; 23. *Chonetes* cf. *Uralica*

¹⁾ Геологическія изслѣдованія въ Оренбургскомъ краѣ. А. Карпинскаго. Geologische Untersuchungen im Gouvernement Orenburg in den Verhandlungen der Kaiserlich russischen mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg, II. Serie, XI. Bd, p. 212.

²⁾ О геогностическомъ горизонтѣ такъ называемыхъ артинскихъ песчанниковъ. Горны журналъ ст. Валеріана Меллера. Но. 3. С. Петербургъ, 1862. Ueber den geognostischen Horizont der sogenannten artinskischen Sandsteine.

Moell.; 24. *Fusulina cylindrica* Fisch.; 25. *F. robusta* Meek.; 26. *Fenestella* sp.; 27. *Vincularia* sp.¹⁾)

Aus dieser Liste sind die fünfzehn Arten: Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17 und 22 der artinskischen Etage eigenthümliche, gewissermaassen neutrale; fünf Arten: Nr. 18, 19, 21, 24 und 25 sind wirkliche Bergkalk- und zwei: Nr. 9 und 10 permische Arten. Die noch bleibenden sind unbestimmt, oder sie verrathen eine Aehnlichkeit mit Bergkalkarten, und wie die der Nummern 11 und 20 mit permischen. Bei überwiegender Anzahl von Bergkalkarten, spricht sich doch durch die mitvorkommenden permischen Formen der Uebergangscharakter aus und allgemein wird die artinskische Etage von den russischen Geologen als das verbindende Glied zwischen dem Steinkohlen und dem permischen System betrachtet. Aehnlicher Uebergangsablagerungen wie die timanischen im Petschoralande, die mittlere uralische, und die artinskische im orenburgischen Gouvernement, gedenkt auch Barbot de Marny²⁾) aus den Zechsteingebieten des nördlichen europäischen Russland, im Flussgebiete der Dwina. Bei den Orten Krilow, Troitzk und Ust-Nemi wird p. 237 l. c. das Zusammenvorkommen von *Spirifer alatus* Schlotth., *Sp. multiplicatus* Sow., *Sp. curvirostris* Vern., *Sp. cristatus* Schlotth., *Strophalosia horrescens* Vern., *Pecten Kokscharofii* Vern., mit den Bergkalkarten *Fenestella infundibuliformis*, *Camarophoria crumena* Mart., *Terebratula elongata* Schlotth., *Athyris Royssii* l'Eveillé, *Productus Koninckianus* Vern., *Streptorhynchus crenistria*, *Spirifer cristatus* Schlotth., *Gervillia antiqua* Münster, *Bellerophon hiulcus* Sow. angeführt und der trügerische Charakter des dortigen Kalksteins, in seiner Aehnlichkeit mit dem permischen, bevorwortet.

Durch die umfassenden und gegenwärtig noch im Fortschritt begriffenen Untersuchungen von Dr. Guido Stache³⁾) ist das Vorhandensein eines analogen allmählichen Ueberganges von Ablagerungen der oberen Etage der Steinkohlenkalkformation, in unmittelbar und concordant aufliegende permische Schichten, auch in dem südtyrolischen Alpengebirge durch die Klarstellung einer merkwürdigen Uebergangsfauna nachgewiesen worden, deren Cephalopoden Aehnlichkeitsbeziehungen auch zu solchen aus dem armenischen Bergkalke der Araxenge erkennen liessen. Auch die durch Dr. O. Feistmantel⁴⁾) ermittelten Uebergangsbildungen aus den Schichten der productiven Steinkohlenformation in das Rothliegende in Böhmen, sind nur Belege für dieselbe Thatsache geologischer Uebergangsgrenzen die in einer mehr oder minder breiten Mittelregion der Berührung in einander fliessen.

Mit diesen Erfahrungen zu der timanischen Bergkalkfauna zurückgewendet, findet die Frage nach der wahren geologischen Stellung des carbonischen Schichtensystems in

¹⁾ Bei dem Zertrümmern grosser Handstücke von sakmarskischen Sandstein, zur Zeit als die Abhandlung sich schon unter der Presse befand, wurden noch Bruchstücke eines Goniatiten oder Nautilus und, aller Wahrscheinlichkeit nach auch eines Ceratiten gefunden (p. 268 der Abhandlung).

²⁾ Геогностическое путешествие въ сѣверныя губерніи Европейской Россіи, Н. Варботъ-де-Марни. Geognostische Reise im europäischen Russland. Verhandlungen der Kaiserlich russischen mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg, Bd. III.

³⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahrgang 1877, XXVII. Band, p. 271.

⁴⁾ Verhältniss der böhm. Steinkohlen zur Permformation im Auszug. Jahrbuch für Mineralogie, 1874. Seite 220, 362 u. 406.

der Araxesenge ihren nächsten Anknüpfungspunkt in jener Artenreihe wieder, welche den *Productus timanicus* begleiten. Wie zuvor erörtert, besteht aber diese Reihe aus Formen, die sich durch ihre nahe Verwandtschaft mit permischen auszeichnen und von deren quantitativen Verhalten in irgend einer Bergkalkfauna, der Grad des Uebergangcharakters der Schichtenfolge abhängt, auf welche das Epithet permocarbonisch überhaupt wohl nur dann anwendbar ist, wenn mindestens einige wirklich permische Arten in derselben nachzuweisen waren.

Indem diese Uebergangsformen aus gewissen, dem Zuge der Transmutation gleichsam stärker nachgebenden Arten des unteren Bergkalks entstehen, verlangt die Wahrnehmung der allmählichen Abänderung der Merkmale, unter Mitberücksichtigung der specifischen Variabilität der ursprünglichen Form, die ganze Schärfe der Kritik, um einer Artenverkennung besonders bei einer individuenarmen Fauna vorzubeugen.

Es scheint dem Endzwecke dieser Untersuchungen nur förderlich, wenn ich von dem Gesagten an dieser Stelle noch eine nachträgliche Anwendung auf die Revision der Bestimmungen folgen lasse, die eine Anzahl solcher Formen aus der Bergkalkfauna der Araxesenge von mir erhalten hat, die zum Theil der Kategorie der besprochenen Uebergangsformen aus den vorerwähnten, cisuralischen Bergkalkfaunen angehören und welche ich als die zweideutigen Arten der Kohlenkalkformation überhaupt bezeichnet wissen möchte.

Unter den Brachiopoden des armenischen Fundortes scheinen mir namentlich die *Producten*, von Seiten ihres specifischen Habitus, die deutlichste Hinneigung zu den Eigenthümlichkeiten permischer Formen zu verrathen.

Der *Productus striatus* var. *sphaericus* der Nr. 30 der Liste, Taf. 8, Fig. 1 a, b, ist eine entschieden zweideutige Art und könnte wohl auf den *Pr. haemisphaerium* bezogen werden, den Kutorga einführt und der auch von Schrenk im permischen Kalkmergel an der Pinega entdeckt worden ist. Die feinen, mittelst Einsetzung sich vermehrenden Streifen auf der Ventralschale, welche nach v. Keyserlink besonders bezeichnend für die Art sind (Reise l. c. p. 210), zeigen sich sehr deutlich auf dem armenischen Exemplare; auch sind andere Charakterzüge der Form, die in den Anwachslamellen auf der Schalenoberfläche, wie in der Seltenheit der ohne Ordnung zerstreuten Stacheln bestehen, vorhanden.

Der *Productus undatus* Nr. 31, Taf. V, Fig. 10 a, b, ermangelt bei fragmentarischer Natur des Fossils, befriedigender Uebereinstimmung mit den für die Art geforderten Merkmalen und möchte derselbe, den an ihm vorhandenen Eigenschaften entsprechender, ebenfalls auf den *Pr. haemisphaerium* zu beziehen sein.

Der *Productus scabriculus*, wie ihn meine Definition, p. 33, in Uebereinstimmung mit der Abbildung auf Taf. 5, Fig. 3 annimmt, ist eine unverkennbar zweideutige Art und könnte als eine Zwischenform des *scabriculus* (wie ihn Davidson und de Koninck freilich auch nicht ganz übereinstimmend abbilden), und des *Pr. horrescens* von Verneuil aufgefasst, für ein typisches Uebergangsglied aus der Bergkalkfauna in die permische gehalten werden.

An die Stelle bestimmt ausgeprägter Längenfalten auf der Ventralschale, wie sie der ächte *scabriculus* aus dem unteren Bergkalk verlangt, sind faltig erhabene, aber unregelmässig unterbrochene Streifen mit warzigen Stachelnarben an den Enden getreten und auch die bei dem ächten *scabriculus* unbekannte, scharf ausgedrückte Area an dem Schlossrande der grossen Schale, verräth ein charakteristisches Merkmal des *Pr. horrescens* als der mit der *Strophalosia horrescens* des Zechsteins identischen Form.

Von dieser Hinneigung zu den Eigenthümlichkeiten der Strophalosien finden sich überhaupt bei den kleinen Productus-Formen, an welchen die Fauna der Araxesenge so besonders reich ist, häufige Andeutungen, die in den öfteren Spuren einer Area am Schlossrande der Ventralschale, wie in den stark lamellosen Strukturverhältnissen der Schalen überhaupt sich kundgeben.

Auch halte ich es für einen bemerkenswerthen, der Transmutationsvorstellung entsprechenden Umstand, dass es unter den sämtlichen, in der Araxesenge vorkommenden Producten stets Typen aus der Formenreihe des *semireticulatus* und *costatus*, mit vorherrschend breitem, hohem und übergebogenem Buckel sind, die bei den grossen, wie bei den kleinen Formen, mehr oder minder annähernd zum Ausdrucke kommen, wobei aber diese, niemals wirklich gerippte Sculptur zeigenden Gestalten sich durch mehr oder minder glatte, fast metallisch glänzende, und im Allgemeinen untereinander auffallend übereinstimmende Schalenoberfläche auszeichnen. Die häufigen Beziehungen frappanter Aehnlichkeit, die zwischen den kleinen auf Taf. 9 abgebildeten Producten, und den Arten *Cancrini*, *d'Orbygnianus*, und *Koninckianus* stattfinden, stehen mit jenen Verhältnissen in verständlichem Zusammenhange.

Unter den Brachiopoden ist es, nächst den Producten, das Geschlecht der *Spirigera*, welches durch die eigenthümliche und formenreiche Entwicklung seiner Vertreter im Araxes-Thale, in eine entschiedene Uebergangsbeziehung zur postcarbonischen Formation tritt. Die *Spirigera Royssii* l'Eveillé und *Sp. planosulcata*, die ja wie angenommen übereinstimmende Arten des carbonen und des permischen Schichtensystems sind, erscheinen mit ihren glatten und ungefalteten Formen gewissermaassen als die Endglieder einer grossen natürlich verbundenen Reihe, als deren Stammform die *Sp. subtilita*, vielleicht richtiger als die von mir vorgeschlagene *Sp. protea*, anzunehmen wäre.

Unter einer Anzahl von Individuen, die in der Reihe der Spirigera-Formen von der Nr. 54 der Liste bis 79 angeführt sind, scheinen vorzüglich die, der Nr. 57, 59 und 65 auf Taf. 10 geeignet den Verdacht zu erwecken, dass in der aufgestellten Reihe die Verwechslung von einer Camarophoria (etwa der *C. globulina*) mit einer oder der anderen dieser Art besonders ähnlichen Spirigera, stattgefunden habe. Indessen liess das, durch natürliche Abwitterung blossgelegte Innere der Ventralseite, gerade bei dem in der angedeuteten Beziehung am meisten trügerischen Originale der Fig. 7, Taf. 10, die Spiralorgane der Spirigera in ihrer normalen Stellung auf das deutlichste erkennen. Durch künstlichen Anschliff von doubletten Repräsentanten fast sämtlicher abgebildeter Arten wurde der Nachweis geführt, dass die Spiralorgane keiner der abgebildeten Formen fehlen;

wie verschieden sich auch bei diesen nach allen Richtungen der Gestalt des Fossils geführten Operationen, der Erhaltungszustand, der meistens nicht mehr in ihrer ursprünglichen sondern in meist gebrochener Lage gefundenen Spiralkegel gezeigt hat. Auch ergab es sich aus vielfachen, auch an den Umbonalenden der geschlossenen Muschel ausgeführten Schnitten, dass das täuschend an *Camarophoria* erinnernde Verhalten des Schnabelendes bei Formen wie Fig. 7, Taf. 10 allein, durch eine etwas abnorme Entwicklung der im Ogygobogen zusammentretenden Dentalplatten, im Innern der, in der Schnabelregion ungewöhnlich massig und späthig entwickelten Ventralschalen bewirkt wird. Auch zeigte sich der Verlauf der Dentalplatten, im Innern der kleinen Schale, ganz der *Spirigera* gemäss; wie denn auch von einer eigentlichen medianen Septalleiste auf dem Schalengrunde, keine bestimmten Andeutungen zu finden waren.

In Bezug auf *Streptorhynchus crenistria* (*Pronites* und *Hemipronites* Pander) von alt-palaeozoischer Herkunft, dessen abnorme und verkrüppelte Formenentwicklung so auffallend mit der regelmässigen Gestaltung seiner, die Schichten des unteren Bergkalks charakterisirenden älteren Repräsentanten contrastirt, ist das Prädicat der zweideutigen Art durch das schon mehrfach nachgewiesene Erscheinen der Form in den Uebergangsschichten aus der Carbonformation in die permische, wohl hinreichend gerechtfertigt.

Sehr sonderbar und zweideutig nehmen sich auch die in analogen Bergkalkschichten bisher noch nicht bemerkten grossen *Streptorhynchus*-Formen der Nummern 91 bis 94 der Liste mit stark ausgebildeten, aber nach dem Schlossrande hin spiriferenförmig übergebogenem Schnabel aus. Allerdings leitet schon dieses Verhältniss auf das analoge bei *Orthis pelargonata* Schloth. des Zechsteines und wirklich zeigt ein näherer Vergleich der, bei mir als *Streptorhynchus peregrinus* unterschiedenen Individuen, mit der genauen Charakteristik und den Abbildungen der *Orthis pelargonata* bei Geinitz, pag. 92 und Taf. XVI, Fig. 26 bis 34 der Dyas, dass der Artenbegriff der letzteren, wohl eine Anwendung auf die armenischen Formen des *St. peregrinus* finden könnte.

Dass dagegen die, mit den *Streptorhynchen* zusammen gefundene kleine armenische *Orthis resupinata* Taf. 8, Fig. 8, eine Art die schon im Devon erscheint, und ausserhalb Russlands für eine der verbreitetsten Bergkalkmuscheln gilt, hier nicht in die Reihe der zweideutigen Arten zu stellen ist, wird durch ihren durchaus normalen Entwicklungszustand ausser Zweifel gesetzt.

Weniger lässt sich dies von den kleinen Exemplaren der in der Beschreibung der armenischen Arten unter pag. 67, Taf. 8, Fig. 7, 8 aufgenommenen *Rhynchonella pleurodon* behaupten, welche mit Rücksicht auf ihre Aehnlichkeit mit den Abbildungen der *Rhynchonella Geinitzii* bei Verneuil Russia Taf. X, Fig. 5 und Geinitz, Dyas, Taf. XV, Fig. 32, und besonders um des Charakters der mit ihr zusammen vorkommenden Arten willen, dem Verdachte eine zweideutige Art zu sein, nicht entgehen kann.

Ist es nun schon allein die Betrachtung der Brachiopoden, im Sinne der vorbemerkten Untersuchungsergebnisse russischer und amerikanischer Bergkalkfacien, welche dazu

nöthigt, die Vorstellung von einem normalen Carboncharakter der palaeozoischen Fauna aus der Araxesenge bedeutend zu modificiren, so wird diese Nothwendigkeit durch ein vergleichendes Eingehen auf die armenischen Cephalopoden und deren Beziehung zu der Frage nach der wahren bathrologischen Stellung des armenischen Schichtensystems in überraschender Weise gesteigert.

Interessant genug findet auch diese Betrachtung ihren natürlichen Anknüpfungspunkt in der obersten Stufe der Bergkalkfauna im orenburgischen Kreise und zwar in dem als artinskische Etage bezeichneten Verbindungsgliede zwischen dem carbonischen und dem permischen Systeme. In dieser Stufe, die wegen der grossen Anzahl der in ihr zusammen tretenden Goniatiten auch als Goniatiten-Etage bezeichnet werden könnte, ist durch Karpinsky ohnlängst der bereits p. 115 Nr. 12 angeführte *G. uralicus* entdeckt, der p. 288, Taf. XII, Fig. 1 bis 5 seiner Abhandlung durch Beschreibung und Abbildung erläutert worden ist, wovon ich die theilweise Uebersetzung, mit Anschluss der beistehenden xylographischen Copien einiger der von dem Verfasser gegebenen Figuren folgen lasse.

2. *Goniatitus uralicus* Karp.

„Die Muschel ist von ellipsoidischer, an den Enden flachbauchiger Gestalt, mit abgerundetem Rücken. Sehr junge Exemplare sind nahe kugelförmig. Die Windungen sind übergreifend, beinahe bis zur völligen Bedeckung des Nabels. Die Höhe der, im Querschnitt der Muschel einen parabolischen Umriss zeigenden Krümmung ist bei ausgewachsenen Individuen beträchtlich grösser als die Breite, deren Maximum innerhalb der Nabelgegend liegt. Bei jüngeren, d. h. bei kleineren Individuen ist der Querschnitt beinahe halbkugelförmig. Die ganze Oberfläche der Muschel ist mit Längsstreifen bedeckt, die bei gut erhaltenen Exemplaren mit voller Schärfe hervortreten. Die Anwachslineien sind mit unbewaffnetem Auge kaum zu bemerken. Auf den Seitenflächen bilden sie einen sehr schwach concaven Bogen, der sich bei dem Uebergange zur Siphonalseite nach oben biegt und sich dann wieder nach rückwärts senkt. Derselben Richtung folgen auch die, Wachstumsphasen bezeichnenden Zwischenfurchen oder Einschnürungen, welche drei oder vier, seltener eins bis drei an der Zahl, auf einem Umgange sich einstellen. Die Suturellinie ist symmetrisch. Der Siphonallobus hat gleiche Länge und Breite; er ist auf dem Grunde durch einen Sattel von der Hälfte der Lobushöhe getheilt, der eine kleine Einsenkung auf dem Scheitel zeigt. Auf jeder Seite des Siphonallobus befinden sich drei Seitenloben, die unter sich und mit dem Siphonallobus durch verlängerte und abgerundete Sättel verbunden sind.“



Fig. 5.



Fig. 6.

Die Dimensionen einiger Exemplare des *G. uralicus* sind folgende:

Muscheldurchmesser.	Höhe der letzten Windung.	Breite der letzten Windung.
30 Mm.	19 Mm.	14·5 Mm.
23 "	14 "	12·5 "
16 "	9 "	9 "
11 "	6 "	7 "
9 "	5 "	6 "
7 "	4 "	5 "

Bei der kleinsten Brut des *G. uralicus* verhalten sich Höhe und Breite wie 2·5 : 2 Mm. und 1·25 : 1·25 Mm. Bei einer Krümmungshöhe von 8·5 Mm. ist die Entfernung zwischen je zwei Kammerscheidewänden auf der Siphonalseite, 3·5 Mm. Bei einer Höhe von 5·5 Mm. ist der Abstand = 2·25 Mm.

Ohne Berücksichtigung der Suturlinie würde der *G. uralicus* für eine Varietät des *G. Jossae* (Geol. of Russia T. II, p. 372, pl. XXVI, fig. 3 a b) zu halten sein, doch unterscheidet er sich von demselben durch den verdeckten Nabel, die Richtung der Anwachsstreifen und die Einschnürungen der Muschel, wesentlich aber noch durch die Suturen. Diese letzteren sind es auch welche die Art von anderen längsgestreiften Goniatiten, wie den *G. striatus* und *sphaericus* und eben so von den zahlreichen triassischen Arcesten von dem Typus *Arcestes* (*Ammonites*) *tornatus* Bronn unterscheiden, welche wegen der complicirten Natur der Suturen schon, nach der früheren Classification, als der Gattung *Ammonites* angehörig, ausgeschieden wurden.“

Wenn gleich der *G. uralicus* als eine selbständige Art sich von dem armenischen *G. striatus* (Tab. 1 und 9) sondert, so tritt er doch in dem Formenkreise discoider Ammoneen mit goniatitenartigen Suturen dem *G. striatus* von Seiten der äusseren Gestalt unbedingt am nächsten und gewinnt diese Verwandtschaft beider Formen eine besondere Bedeutung, insofern sie für die geologische Gleichwerthigkeit der Schichten spricht, in welchen sie gefunden worden, wodurch die zweideutige Natur des armenischen *G. striatus* heraustritt.

Die erst jüngst erfolgte Bereicherung des Katalogs nordamerikanischer Bergkalk-Cephalopoden durch den *G. goniolobus* von Meek in Vol. VI der United states exploration of the fortieth parallel. Washington 1877, p. 98, Tab. IX, Fig. 5 a b c hat indessen dem armenischen *G. striatus* in Bezug auf allgemeine äussere Gestalt und insbesondere der Sutureverhältnisse ein fast noch näher verwandtes Analogon zugeführt, als ihm durch den *G. uralicus* geworden ist.

Die Andeutung der Haupteigenthümlichkeiten der neuen Art auf die im Holzschnitt beigefügten genauen Copieen der l. c. von Meek gegebenen Abbildung stützend, gebe ich die Worte des Autors selbst.

3. *Goniatites goniolobus* Meek.

„Die Septen sind einander mehr genähert, sehr regelmässig geordnet und kommen nirgends in Berührung miteinander. Der Siphonallobus (Dorsallobes) ist sehr breit und in zwei verlängerte scharf zugespitzte Flügel (terminal branches) getheilt, die so weit über die Seiten der Windungen übergreifen, dass sie auf jeder den Eindruck eines Lateral-

lobus machen, während sich zwischen ihnen eine kleine Centralprojection befindet. Der erste Seitensinus ist sehr tief, conisch, verlängert, äusserst spitzwinklich an seinem Ende, und im schiefen Bogen nach der Umbonalseite hin gekrümmt. Der zweite Laterallobus beinahe von gleicher Form wie die Abtheilungen des Siphonallobus, nur ein wenig kürzer. Der zweite laterale Sinus, weiter als der Laterallobus aber seichter und einen breiten Bogen bis zum Nabel bildend. Die Oberfläche des Steinkerns ist ohne Knoten; Rippen oder sonstige Sculpturen.¹⁾ Der grösste Durchmesser mit der Wohnkammer 83 Mm.; Convexität 23 Mm.; Breite der äusseren Windung 53 Mm.“ Allerdings gleicht diese Art in der äusseren Form dem *G. rotatorius* de Kon.; aber noch näher steht sie dem *G. striatus* aus Armenien. Die Kammerscheidewände nehmen bei diesem

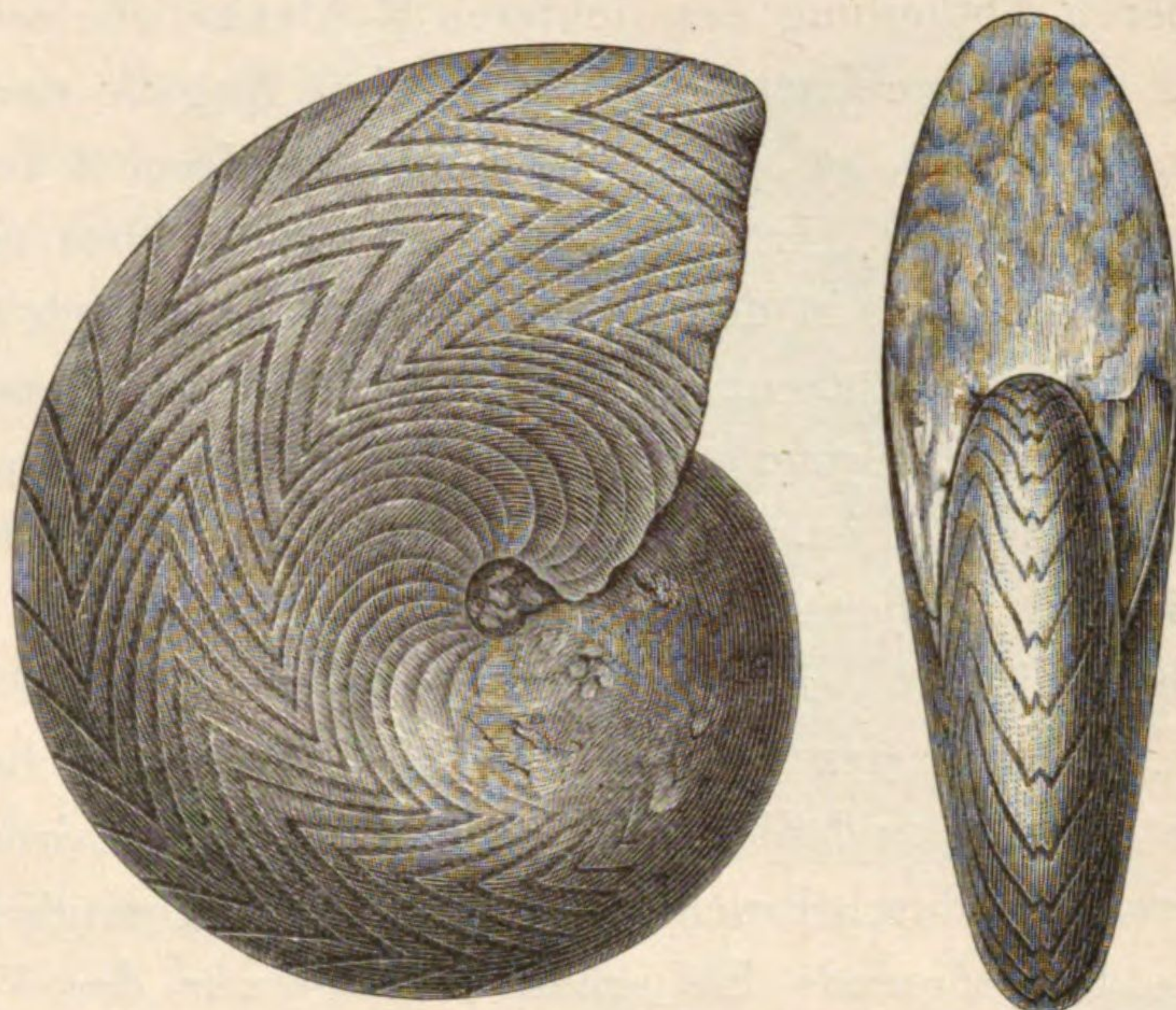


Fig. 7.

ganz denselben Verlauf, und unterscheiden sich von jenem nur durch ihre geringere Häufigkeit und die Abrundung des Dorsalsattels; jedoch scheint die Siphonaldute bei dem *G. goniolobus* nicht wie bei dem *G. striatus* aus Armenien p. 10 nach oben, sondern nach unten gerichtet zu sein.

Ueber die bathrologische Stellung des *G. goniolobus* Meek geben die Nachrichten Aufschluss, die sich auf p. 7 ff. der einleitenden Bemerkungen des Report l. c. über die geognostischen Verhältnisse der Schichtensysteme finden, welche die auf 17 Tafeln abgebildeten Versteinerungen aus sämtlichen zur Beobachtung gelangten geologischen Formationen der explorirten Districte enthalten, von welchen die der Kohlenkalkformation allein 6 Tafeln einnehmen. Sämtliche fast ausschliesslich aus Korallen und Brachiopoden bestehende Fossilien gehören zwei verschiedenen Schichtensystemen an, d. h. die Korallen, in Verbindung mit *Orthis*, *Hemipronites* und *Productus*, einem dunkelgrauen, tief blaugrauen Kalksteine; die übrigen Arten nur einem licht gelblichgrauen Kalkstein. Beide Felsarten sind niemals an einer Localität zusammen vorgekommen. Der Umstand, dass sie gänzlich verschiedene Gruppen von Fossilien enthalten, spricht stärker als die Verschiedenheit der lithologischen Charaktere dafür, dass jene Gesteinsetagen verschiedenen Horizonten in den carbonischen Schichtensystemen angehören. Das höhere Alter der dunkelgrauen Kalke mit unzweideutigen Formen des unteren Bergkalks findet in dem Fehlen jeder für die obere Kohlenkalkabtheilung (Coal measures) charakteristischen Art

¹⁾ Die nahe liegende Frage, ob das Fossil bei erhaltener Schale, wie sehr wahrscheinlich, dem *G. striatus* entsprechende Längsstreifen getragen habe, ist vorläufig eine noch offene.

eine Stütze, wogegen sich unter der Vielzahl von Fossilien des licht gelblichgrauen Kalksteins, neben *Athyris subtilita* nur solche Formen finden, die wie diese selbst, niemals unter dem Horizonte der Coal measures vorkommen. Auch der *G. goniolobus* entstammt dieser oberen Abtheilung des lichter Kohlenkalksteins und wenn auch dem Museum in Washington das entsprechende Exemplar ohne Angabe der Fundstelle, aus Neu-Mexico zugekommen ist, l. c. p. 99, so spricht doch die der Muschel zugeschriebene lithologische Natur für jene Voraussetzung. Es liegt nahe, an diesem Orte noch der Angabe des Report, pag. 8, zu gedenken, dass in den nächstfolgenden, durch *Hallobia Lommeli*, *Monotis*, *Trachyceras* etc. als triassisch gekennzeichneten Schichten, in jenen weit westlichen Districten Californiens ein enormes System mit derselben Fauna der oberen Trias von Cassian, Aussee und Hallstadt gefunden ist. Unter Cephalopoden, wie *Ceratites Haidingeri*, *Arcestes Ausseanus* sind eine Vielzahl solcher Ammonitiden erkannt worden, in welchen die Eigenschaften, der Ceratiten, der Goniatiten, wie der eigentlichen Ammoniten in allen Abstufungen in einander übergehen.

Unter den fünf Cephalopoden-Arten der Bergkalkfauna aus der Araxesenge, die ich als bekannt und die Formation gut charakterisirend betrachtet habe, war der *Nautilus concavus* nur durch Bruchstücke vertreten und entging eben deshalb der Bestimmung desselben die befriedigende Sicherheit, welche nur der Vergleich mit dem vollständig erhaltenen Object verbürgt. Die etwas erhabene Medianlinie auf der flach concaven Rückenfläche und die von der centralen nur wenig nach der Bauchseite hin abweichende Lage des Siphos, waren die entscheidenden Merkmale für die Annahme einer Art, deren Gestalt sich übrigens sehr den typischen Nautilen jüngerer Formationen nähert.

Die überraschende Aehnlichkeit die indessen der armenische *Nautilus concavus* mit einem der seltenen Repräsentanten des Genus in der permischen Formation Russlands zeigt, der von Golovinsky¹⁾ aus dem Perm des Kamo-Wolga'schen Bassin als *N. cornutus* beschrieben und mit besonderer Vollständigkeit abgebildet worden ist, stellt den zweideutigen Charakter der Art, in dem oben angewendeten Sinne, für den *N. concavus* aus der Araxesenge auf das entschiedenste fest. Ich gebe in dem Folgenden auch hier wieder die Definition des *N. cornutus*, nach den Worten des Verfassers umfassender Arbeiten über die Geologie der permischen Formation im europäischen Russland.

4. *Nautilus cornutus* Golov.

Taf. V. l. c. Fig. 16 und 19 (Fig. 1 und 2).

„Die Windungen, deren Zahl drei bis vier betragen, nehmen schnell an Breite zu, indem sie einen tiefen Nabel hervorbringen. Jeder Umgang bedeckt die Hälfte des vorhergegangenen und zeigt im Querschnitt halbmondförmige Gestalt, mit abgerundeten Enden. Am letzten Umgang ist bei grossen Exemplaren die Rückenseite flach, bisweilen etwas schwach

¹⁾ 1. Описание геологических наблюдений, произведенных летом 1866 года в Казанской и Вятской губерниях Доцентомъ Н. Головинскимъ. — 2. О пермской формации в центральной части Камского. Волжского бассейна Н. Головинского. Материалы для Геологической Россіи, Томъ I, pag. 101—273. С. Петербургъ, 1869.

concav. Den Gang der Kammerscheidewände bezeichnen wellig geschwungene Linien, welche sich bogenförmig zur Bauchseite und nach den Seiten, über den Rücken aber wenig gekrümmt fortziehen. Der Siphon hat eine der Bauchseite genäherte, von der centralen nur wenig abweichende Lage, Fig. 9. Die Wohnkammer nimmt etwa ein Drittel des ganzen Umgangs ein und bietet an der Mundöffnung eine bemerkenswerthe Erscheinung dar. Von der äusseren Seitenfläche der Muschel und der inneren, den Nabel begrenzenden, sondert sich, wie durch Faltung, eine abgerundete hohle rippenförmige Protuberanz, die sich seitlich, in fast senkrechter Lage zu der Spiralebene der Muschel ausstreckt, einen röhrenförmigen Ausläufer bildend, der sich nach Art eines Hornes nach beiden Seiten der Mundöffnung ausstreckt.¹⁾ Die, beide Kanten der zusammengerollten Muscheltheile verbindende Naht steigt etwas spiralförmig an den in der Frontalstellung der Muschel etwas emporgerichtet gesehenen Hörnern empor. Auf der Muscheloberfläche bemerkt man auf der Rückenseite der inneren Umgänge sehr feine spirale Längslinien die auf dem letzten Umgange verschwinden, wo nur etwas unregelmässige transversale Anwachslinien zum Vorschein kommen, die längs der Medianlinie sich nach rückwärts krümmen. Diese Medianlinie setzt wie bei *N. concavus*, als eine schwach erhabene Naht bis zum Rande der Mundöffnung fort. Nach der Fig. 15 eines vollständigen Exemplares betragen: der grösste Längendurchmesser der Muschel 105 Mm.; die grösste Breite des Umgangs an der Mundöffnung 80 Mm.; die grösste Windungshöhe 45 Mm. und die Länge eines jeden Hornes 55 Mm.

Der *N. cornutus* findet sich in der oberen Etage des permischen Kalks an der Wolga häufig, aber nur an begränzten Oertlichkeiten wie zwischen Burtas und Antonofski, vorzugsweise unterhalb des Dorfes Krasnowidof im unteren Theile der oberen Etage.“

Diesen Schilderungen zu Folge erscheint der *N. cornutus* als eine merkwürdige Zwischenform, welche die Eigenschaften des *N. Freislebeni* Gein. und *Sebachianus* Gein., wie auch Golovinsky dasselbe betont, gewissermassen in sich vereinigt.

Mit dem *N. Freislebeni* hat der *cornutus* die allgemeinen Formenverhältnisse und nach Geinitz auch die Lage des Siphons gemein (nicht so bei King der dem Siphon eine Lage dicht an der Bauchseite giebt); dagegen fehlen dem *N. Freislebeni* das Merkmal der medianen Rückenleiste und die seitlichen Apophysen. An die Stelle der eigenthümlichen breiten

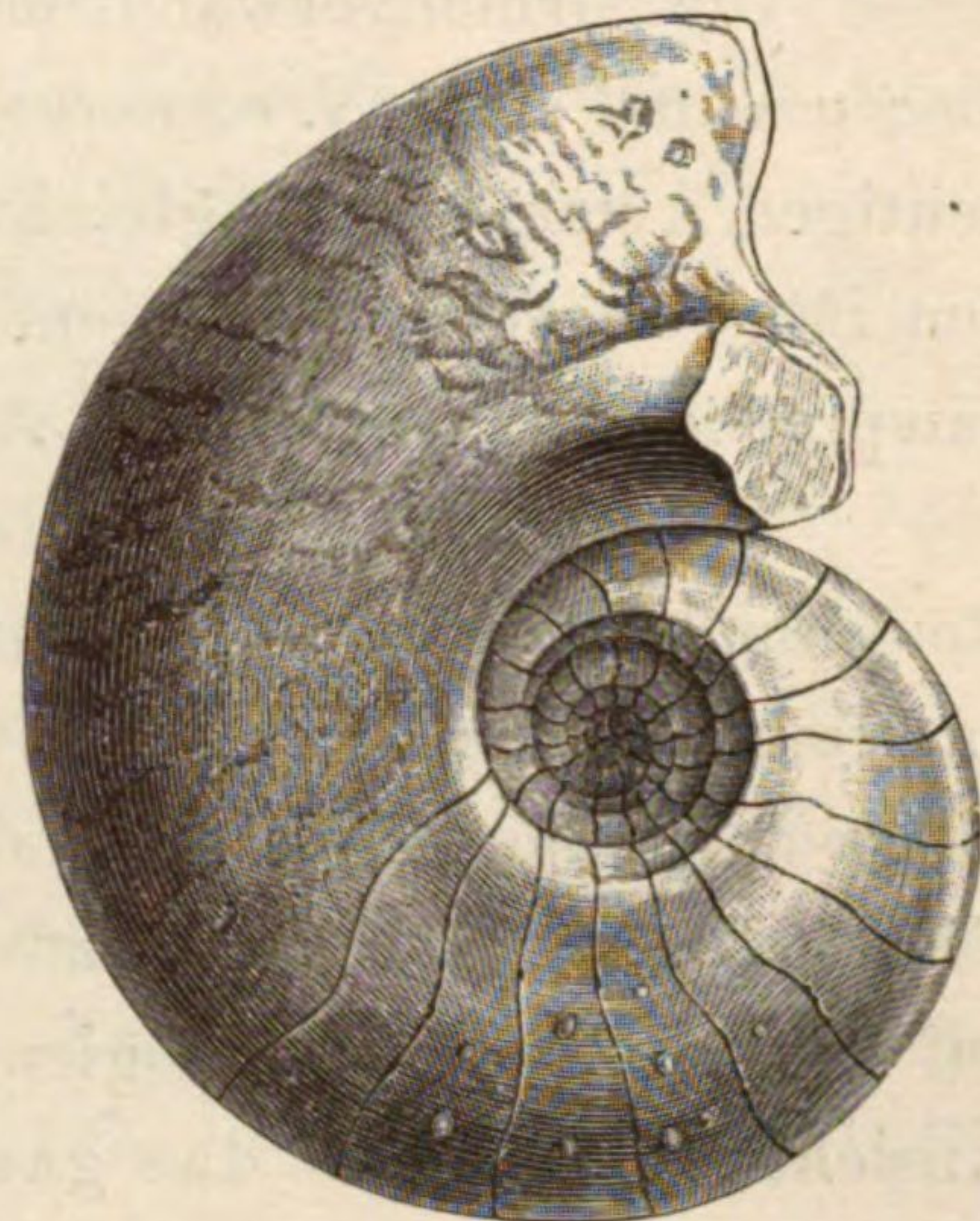


Fig. 8.

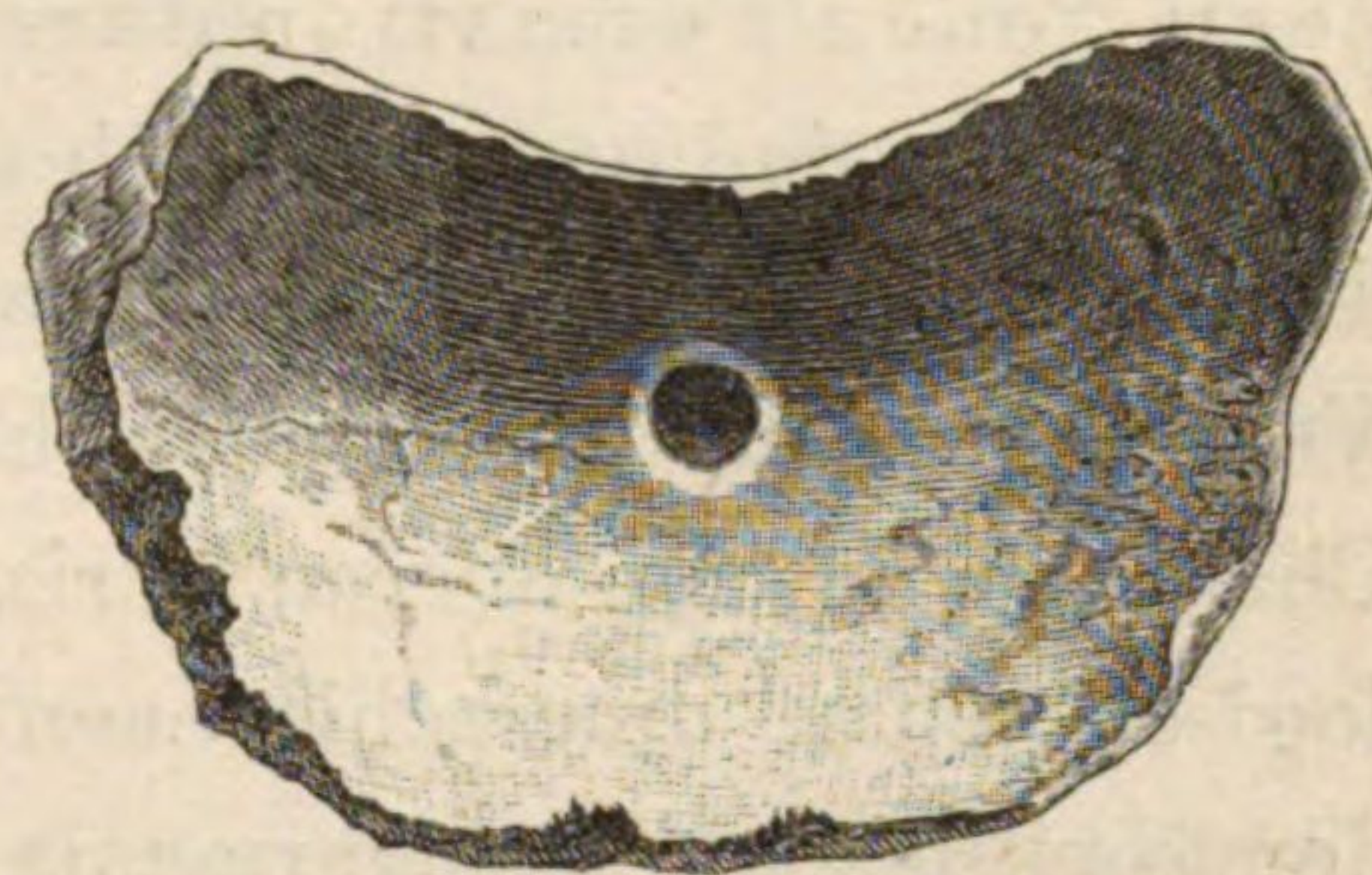


Fig. 9.

¹⁾ Die Fig. 8 im Holzschnitt lässt nur das Basalende der abgebrochenen, seitlichen hornartig hervortretenden Apophyse wahrnehmen. Die Abbildung des vollständigen Muschelexemplares der Fig. 15 auf Taf. V der citirten Abhandlung Nr. 2 musste der Grösse der Dimensionen wegen unterbleiben, die von einem Ende der seitlichen Hörner bis zum andern 175 Mm. Spannung zeigen.

Flügel des *N. Sebachianus*, die als Fortsetzung der letzten Kammer anzunehmen sind, treten bei dem *cornutus* die noch sonderbareren, gleichsam aufgerollten Flügel, die hornartig vom Muschelkörper abstehen.

Die Formenverwandtschaft, die das vorstehende Bild zwischen dem armenischen *Nautilus concavus* und dem *N. cornutus* erkennen lässt, stellt den ersteren in die Kategorie der zweideutigen Arten und ist gleichwerthig mit derjenigen, die den *Goniatites striatus* dem *uralicus*, den *Productus intermedius* dem *timanicus* und eine weitere Anzahl von Bergkalk-Brachiopoden, entsprechenden permischen Arten nahe brachte.

Es ist unmöglich, dem umgestaltenden Einflusse auszuweichen, der von diesen Revisionen auf die Ansicht ausgeht, welche die Artenbeschreibung der armenischen Bergkalkfauna beherrschte. Wenn in ihr auch keine eigentliche permische Art gefunden wurde, so ist doch die Hinneigung dieser Fauna zu der postcarbonischen Formation, vermöge der Vielzahl der, in ihr als zweideutig erkannten Formen so gross, dass zumal im Hinblick auf die treffenden Analogien, besonders aus den russischen Gebieten, sich die bestimmte Ansicht ergibt, dass das ganze fragliche armenische Schichtensystem, dem oberen Kohlenkalk angehörig, eine Grenzbildung zwischen der carbonischen und der permischen Formation darstellt. Die beweiskräftigsten Gründe für die Richtigkeit dieser Auffassung sind hauptsächlich aus der Geologie des timanischen Bergkalks wie aus der Natur der cephalopodenreichen Sandsteinetage von Artinsk zu entnehmen. Dort ist es die typische Vereinigung mit den armenischen übereinstimmender Brachiopoden-Arten, von zweideutigem Charakter, in dem oberen Horizonte des, in seiner mittleren und unteren Abtheilung palaeontologisch scharf unterschiedenen dreitheiligen Kohlenkalksystems, und hier, als Gegenstück der Nautilen in dem armenischen Bergkalk, das Erscheinen vielzähliger Ammonitiden mit vorherrschenden Goniatiten und den sie begleitenden Spuren von Nautilus und Ceratites, und zwar in einer, dem Kohlenkalk unmittelbar und concordant auflagernden Sandsteinetage von nahe gleicher petrographischer Natur wie der alsdann folgende ebenfalls concordant aufgelagerte permische Sandstein. Die Anwesenheit permischen Charakter verrathender Arten kennzeichnet die obere Abtheilung des timanischen Schichtensystems als eine Uebergangsbildung; die Gegenwart von zwei ächt permischen Formen, die artinskische Etage aber, als entschiedenes Permocarbon.

In sehr interessanter und befriedigender Weise, tritt auch das carbone Schichtensystem der Saltrange in Indien mit seinen in dieser Schrift schon öfter erwähnten Aehnlichkeitsbeziehungen zu den analogen Verhältnissen der armenischen Fundstelle, bestätigend für die endgültig zu ziehenden Schlussfolgen ein.

In den Memoiren der geologischen Aufnahmen von Indien berichtet W. Waagen¹⁾ über das Zusammenvorkommen von Ammoniten mit Ceratiten und Goniatiten in den oberen

¹⁾ On the occurrence of Ammonites, associated with Ceratites and Goniatites in the carboniferous deposits of the Saltrange by William Waagen, Ph. D. Mem. Geol. Surv. of India, Vol. IX. Art. 4, pag. 351.

Ablagerungen der Saltrange. In der oberen Abtheilung einer 20 bis 25 Fuss mächtigen Schichtenfolge von schwachen Kalksteinbänken mit zwischengelagertem schiefrigem Mergel, fand sich ein besonders fossilienreiches Lager, auf welches das Vorkommen von Cephalopoden sich allein, aber im Vereine mit den mehrfach angeführten, p. 116 als zweideutig bezeichneten Brachiopoden-Arten beschränkt zeigte. In diesem Lager entdeckte Waagen drei neue Ammoniten-Species: *Phylloceras Oldhamii*; *Ceratites carbonarius* und *Goniatites primas*, Waagen. Mit einer hierauf folgenden mächtigen Bank von braunem sandigem Dolomit, mit *Dentalium Herculeum* und *Bellerophon Jonesianum* Koninck, schliessen längs der Saltrange die Schichten ab, in welchen mitunter noch *Productus* und *Athyris* gefunden werden. Ueber dieser dolomitischen Bank sind die Kalksteine und grünlichen Mergel gelagert, welche die von Koninck beschriebenen Ceratiten und mit ihnen noch Bellerophen enthalten. Schon Waagen nahm, und zwar mit Rücksicht auf das Mitvorkommen der permischen *Strophalosia horrescens* Anstand, die dünngeschichtete, kalkig merglige Gesteinsgruppe mit den Cephalopoden der carbonischen Periode zuzuschreiben, ohnerachtet der anderen begleitenden Brachiopoden, die man bisher, wie *Athyris Royssii* l'Év., *Athyris subtilita* Hall., *Productus costatus*, *Pr. longispinus* Sow.; und *Pr. Humboldtii* d'Orb., nur in dem Kohlenkalk vorzusetzen gewohnt war. Die positive Entscheidung der Frage, ob Carbon oder nicht, weiteren Untersuchungen der Fossilien anheim gebend, betrachtete Waagen den, eine gewisse Hinneigung zu der permischen Formation zeigenden cephalopodenführenden Schichtencomplex als auf der Gränze zwischen dem carbonischen und dem permischen Schichtensystem befindlich.

Es bedurfte in der That einer allgemeinen Umschau und einer vergleichenden Würdigung aller seit den Forschungen Waagen's in Indien angestellter Untersuchungen innerhalb permocarbonischer Schichtensysteme, um, vorzüglich gestützt auf zusammengefasste Parallelisirung der timanischen und der artinskischen Kohlenkalkformation mit der armenischen, die vorhin schon ausgesprochene Ansicht zu gewinnen, nach welcher das gesammte armenische Schichtensystem mit seiner Bergkalkfauna, die eigentliche untere Abtheilung des Kohlenkalks ausschliesst, und dasselbe nur eine obere Abtheilung begreift, die als ein verbindendes Uebergangsglied zu den permischen Ablagerungen zu betrachten ist. Allerdings zeichnet sich diese armenische Fauna durch die Abwesenheit einer wirklich permischen Art von allen ähnlichen zuvor betrachteten analogen Uebergangsfaunen aus und lässt die Hinneigung zur permischen Periode somit in einem schwächeren Grade hervortreten, als bei sämtlichen in vergleichende Betrachtung gezogenen Faunen, die indische nicht ausgenommen.

Die veränderte Auffassung des geologischen Horizonts des carbonischen Schichtensystems kann nicht ohne Rückwirkung auf die bisherige Beurtheilung des gesammten Kohlenkalkgebirges in Armenien bleiben. Insbesondere verlangen zunächst jene mächtigen Schichtenbauten von palaeozoischem Habitus eine genauere Untersuchung, die sich in der Araxesenge auf persischer Seite (zwischen dem Merekent-Thale und dem Kloster Karmirwank)

in einer, dem Bergkalke anscheinend übergeordneten Lagerung, mit sehr gestörten und verstürzten Lagerungsverhältnissen in wilder Gebirgsentwicklung emporheben. Vorläufig blieben diese schwer zugänglichen Schichten der oberen Abtheilung der Kohlenkalkformation zugerechnet, aber wohl möglich wäre es, dass auch wirklich permische Ablagerungen an ihrem Aufbau theilnehmen, deren anderweitiges Auftreten an gewissen Oertlichkeiten des russischen Armeniens, namentlich in der Gebirgsumgebung der hohen Araxes-Thalebene, alsdann gleichfalls wahrscheinlich werden könnte. Mit der Gewissheit, dass die untere Abtheilung des Bergkalks bis jetzt noch an keiner Stelle der palaeozoischen Bildungen auf dem armenischen Hochlande palaeontologisch bewiesen ist, gewinnt die, freilich erst in ihren allgemeinsten Zügen ermöglichte Auffassung der Gliederung der Kohlenkalkformation daselbst an Deutlichkeit. Es lässt sich schon mit grösserer Sicherheit annehmen, dass die in besonderer, orographische Bedeutung besitzender Verbreitung erkannten, dichten, oft marmorartigen Kalke, in welchen sich Korallenstöcke von *Lithostrotion floriforme*, *L. inconfertum*, *L. basaltiforme*, *Londsdalia*, *Michelina* etc. massenhaft, nach Art der Korallenbänke häufen, vielleicht dem mittleren Horizont des timanischen Bergkalks entsprechend, älter sind als das carbonene Schichtensystem in der Araxesenge.

Als anstandslos begründet darf jetzt die Ansicht gelten, dass ein dunkelgrauer, sehr fester und ausgezeichnet politurfähiger Fusulinen-Kalkstein von grosser Verbreitung auf dem armenischen Hochlande als das jüngste Glied des carbonenen Systems anzunehmen ist. Dieser Kalkstein, der besonders häufig auf der unteren Stufe der Araxes-Thalebene in inselartig emporragenden niedrigen Klippen vorkommt, entspricht, wegen der ausserordentlichen Anhäufung von Foraminiferen, Bryozoen und Nulliporen in seiner Masse, vollkommen dem Begriffe eines zoogenen Gesteins. Anschliffe und Dünnschliffe haben gezeigt, dass Fusulinen verschiedener Arten und Grösse seine wesentlichsten biologischen Merkmale sind, deren nähere Untersuchung und Bestimmung aber erst dann thunlich ist, wenn das grosse Werk, welches v. Moeller über dieses wichtige palaeozoische Foraminiferen-Genus und seine russischen Arten so eben abschliesst, der Benutzung vorliegen wird. Alsdann erst werden sich die Parallelen mit Sicherheit ziehen lassen, welche zwischen dem Fusulinen-Kalk von Armenien und dem der artinskischen Etage sehr wahrscheinlich bestehen.

Schliesslich darf es hier nicht unberührt bleiben, dass die Annahme der, auf p. 124 ausgedrückten Ansicht von der Uebergangsstellung des carbonenen Schichtensystems in der Araxesenge als oberer Kohlenkalk, auch einen modificirenden Einfluss auf die synthetischen geologischen Schlüsse ausübt, die p. 2, auf Grund der Vorstellung von dem ausschliesslichen Vorhandensein der subcarbonenen Formation im Umfange des armenischen Hochlandes und Aderbidjans, einen Ausdruck gefunden haben.



Abhandlungen und Aufsätze über geologische und physikalisch-geographische Gegenstände aus dem Kaukasus von mir, die bisher an sehr verschiedenen Orten zur Mittheilung gekommen sind, giebt das nachstehende Verzeichniss in chronologischer Reihenfolge.

Meteorologische und klimatologische Beobachtungen in Transkaukasien nebst Tabellen. Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences, April 1850.

Ueber die Soda der Araxes-Ebene. Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St-Petersbourg, Mai 1850.

Sur les derniers tremblements de terre dans la Perse septentrionale et dans le Caucase, ainsi que les eaux et le gaz s'y trouvant en rapport avec ces phénomènes. Bulletin de l'Académie Impériale, Mars 1855.

Vergleichende chemische Untersuchungen des Wassers des caspischen Meeres; Urmia und Vansees. Mit zwei Tafeln. Mémoires de l'Académie Impériale, l. c., 1856. Tome VII.

Plantas Abichianas in itineribus per Caucasum regionesque transcaucasicas collectas, enumeravit A. Bunge. Mémoires de l'Académie des Sciences de St-Petersbourg, l. c., Tome VII.

Das Steinsalz und seine Stellung im russischen Armenien, nebst eilf Tafeln. Mémoires de l'Académie, l. c., Tome VII, 1857.

Vergleichende geologische Grundzüge der kaukasischen, armenischen und nordpersischen Gebirge; als Prodomus einer Geologie der kaukasischen Länder, nebst acht Tafeln. Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St-Petersbourg, V^e Série. Sciences mathématiques et physiques, Tome VII, 1858.

Ueber Manganerze in Transkaukasien, mit Holzschnitten. Bulletin de l'Académie Impériale, Février 1858.

Ueber einen bei Stawropol gefallenen Meteorstein. Bulletin de l'Académie Impériale, Mai 1860.

Sur la structure et la Géologie du Daghestan, avec deux planches. Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St-Petersbourg, VII^e Série, Tome IV, N^o 10, 1862.

Ueber eine im caspischen Meere erschienene Insel, nebst Beiträgen zur Kenntniss der Schlammvulcane der caspischen Region. Mit vier Tafeln. Mémoires de l'Académie, l. c., VII^e Série. St-Petersbourg, 1863.

Aperçu de mes voyages en Transcaucasie en 1864. Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, 1865, N^o 2.

Einleitende Grundzüge der Geologie der Halbinseln Kertsch und Taman, nebst drei Tafeln. Mémoires de l'Académie Impériale, l. c., VII^e Série, Tome IX, N^o 4. 1865.

- Géologie du Caucase, observations faites pendant des voyages entrepris dans le courant de l'année 1865. Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St-Petersbourg, Tome X, pag. 21—42.
- Karten und Profile zur Geologie der Halbinseln Kertsch und Taman. Drei Tafeln als Beitrag für die „einleitenden Grundzüge der Geologie“ dieser Halbinseln. Tiflis 1866.
- Beiträge zur Kenntniss der Thermalquellen des Kaukasus in den kaukasischen Ländern nebst einer Karte. Tiflis 1866.
- Geologische Beobachtungen auf Reisen in den Gebirgsländern zwischen Kur und Araxes. Tiflis, Buchdruckerei der Civil-Hauptverwaltung, 1867.
- Ueber das Vorkommen des brennbaren Kohlenwasserstoffgases in den kaukasischen Thermen. Bulletin de l'Académie Impériale, l. c., Tome VII, Janvier 1867.
- Отчетъ Академика Герм. Абиха по изслѣдованію мѣсторожденій нефти въ закубанскомъ краѣ и на таманскомъ полуостровѣ, лѣтомъ 1866. года. In deutscher Uebersetzung im Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, Année 1867, N° II: „Ueber die Naphtabezirke des nordwestlichen Kaukasus“. Mit einer Tafel.
- Отчетъ Коммиссіи назначенной для изслѣдованія тифлискихъ минеральныхъ источниковъ составилъ. Г. Абихъ Тифлисъ, 1870. — Bericht über die physikalische Untersuchung der Tifliser Mineralquellen. Mit fünf Tafeln. Tiflis 1870.
- Ueber einen vermeintlichen thätigen Vulcan an den Quellen des Euphrats. Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, 1870.
- Études sur les glaciers actuels et anciens du Caucase, avec deux planches. Tiflis 1870.
- Ueber krystallinischen Hagel im thrialethischen Gebirge und über die Abhängigkeit der Hydrometeore von der Physik des Bodens. Mit fünf Tafeln und einer Karte. Tiflis 1871.
- Der Ararat in genetischer Beziehung betrachtet. Nebst einer Tafel. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Band XXII, pag. 69.
- Bemerkungen über die Geröll- und Trümmerablagerungen aus den Gletscherzeiten des Kaukasus. Bulletin de l'Académie Impériale, l. c., Tome VIII.
- Geologische Beobachtungen auf Reisen im Kaukasus, nebst einer geologischen Karte, im Jahre 1873. Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, 1875.
- Ueber Paraffin enthaltende Mineralstoffe auf der apscheronschen Halbinsel. Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St-Petersbourg, Tome IX.
- Ueber das geologische Alter der nordkaukasischen Jura-Kohlensandsteine und über in denselben vorkommenden natürlichen Salpeter im Kubanthale. Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences, l. c., 1876.
- Ueber die Lage der Schneeegränze und die Gletscher der Gegenwart im Kaukasus. Bulletin de l'Académie Impériale, l. c., Tome X, 1877.
- Das thrialethische Thermalquellensystem vom geologischen Standpunkte betrachtet. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Jahrgang 1877, pag. 820.

Tafel 1.

Fig.		Pag.
1.	<i>Goniatites striatus</i> Martin	9
2.	— — —	10
3.	— — —	10
4.	<i>Nautilus excentricus</i> Eichw.	16
5.	<i>Ceratites pessoides</i> nov. form.	15
6.	— <i>trochoides</i> n. f.	14

ABICH: BERGKALKFOSSILIEN AUS DER ARAXESENGE BEI DJOULFA IN ARMENIEN.

Taf. 1.



THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

1912

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

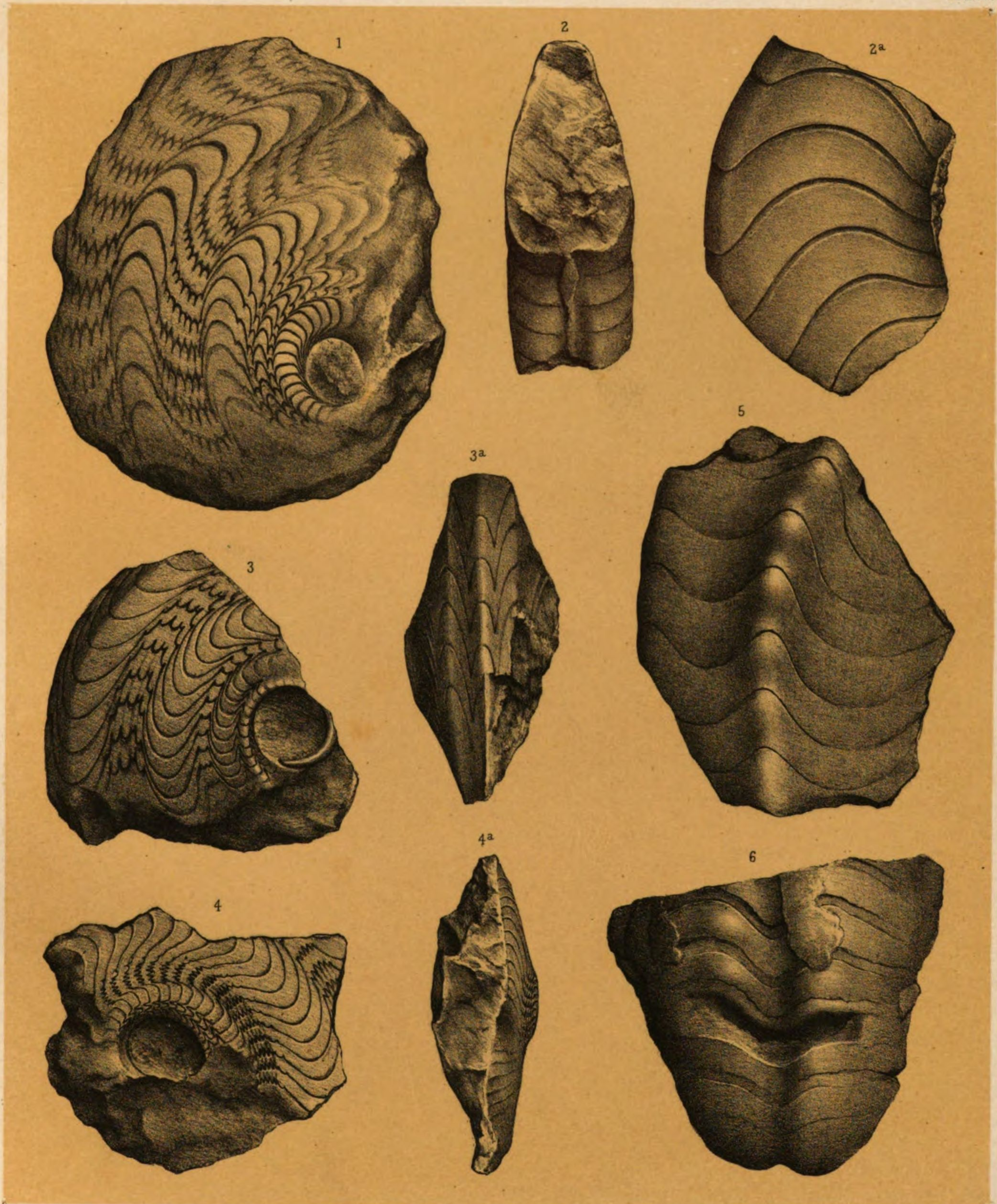
THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

Tafel 2.

Fig.		Pag.
1.	<i>Ceratites Djoulfensis</i> n. f.	11
2.	<i>Nautilus convergens</i> n. f.	18
3.	<i>Ceratites tropitus</i> n. f.	13
4.	— <i>intermedius</i> n. f.	12
5.	<i>Nautilus armeniacus</i> n. f.	24
6.	— <i>dorsoplicatus</i> n. f.	23

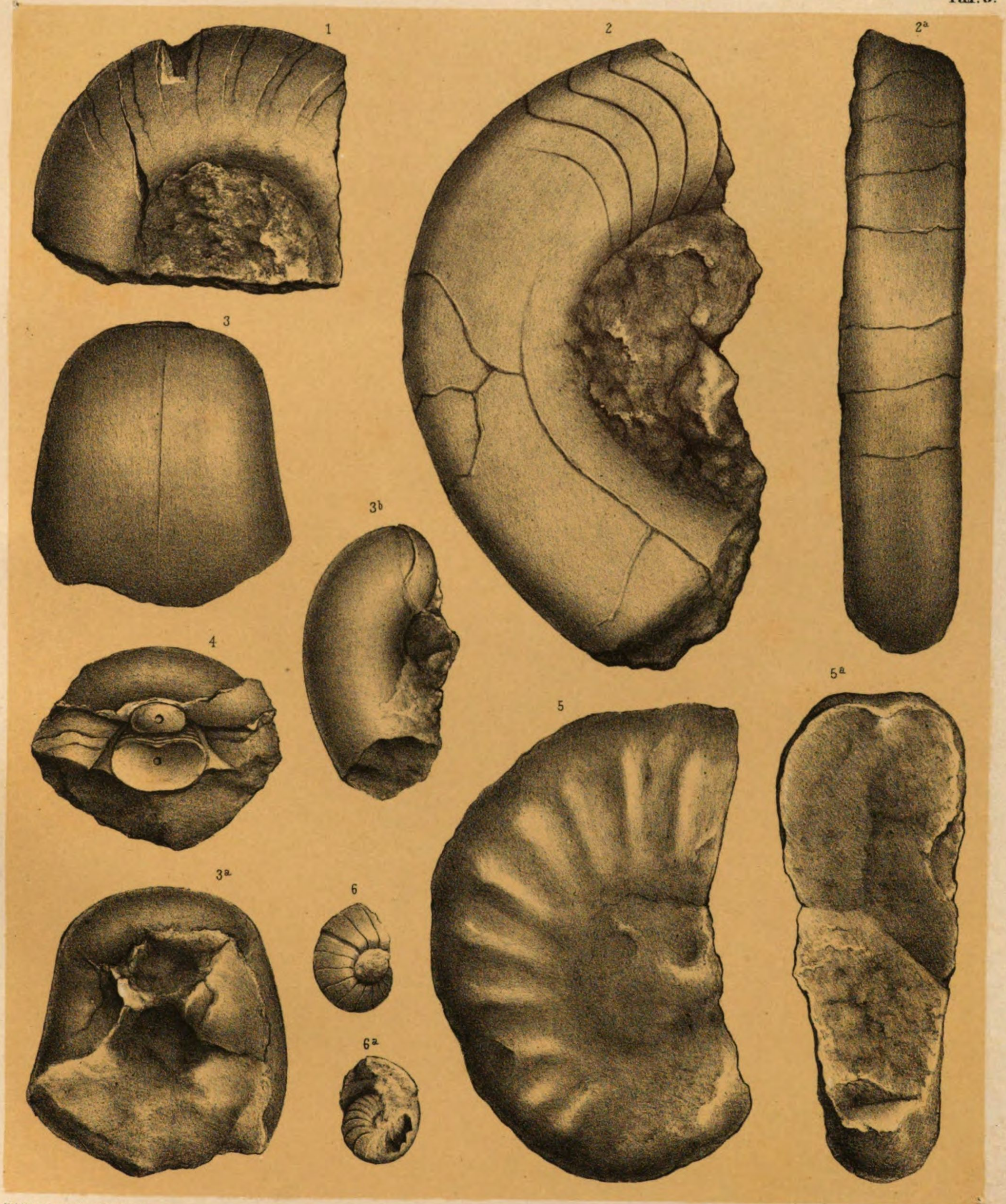


THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

E 1957

Tafel 3.

Fig.		Pag.
1.	<i>Nautilus dorsoplicatus</i> n. f.	23
2.	— <i>parallelus</i> n. f.	17
3.	— <i>concavus</i> Sow.	18
4.	— <i>concavus</i> Sow.	18
5.	— <i>tubercularis</i> n. f.	22
6.	— <i>propinquus</i> n. f.	16

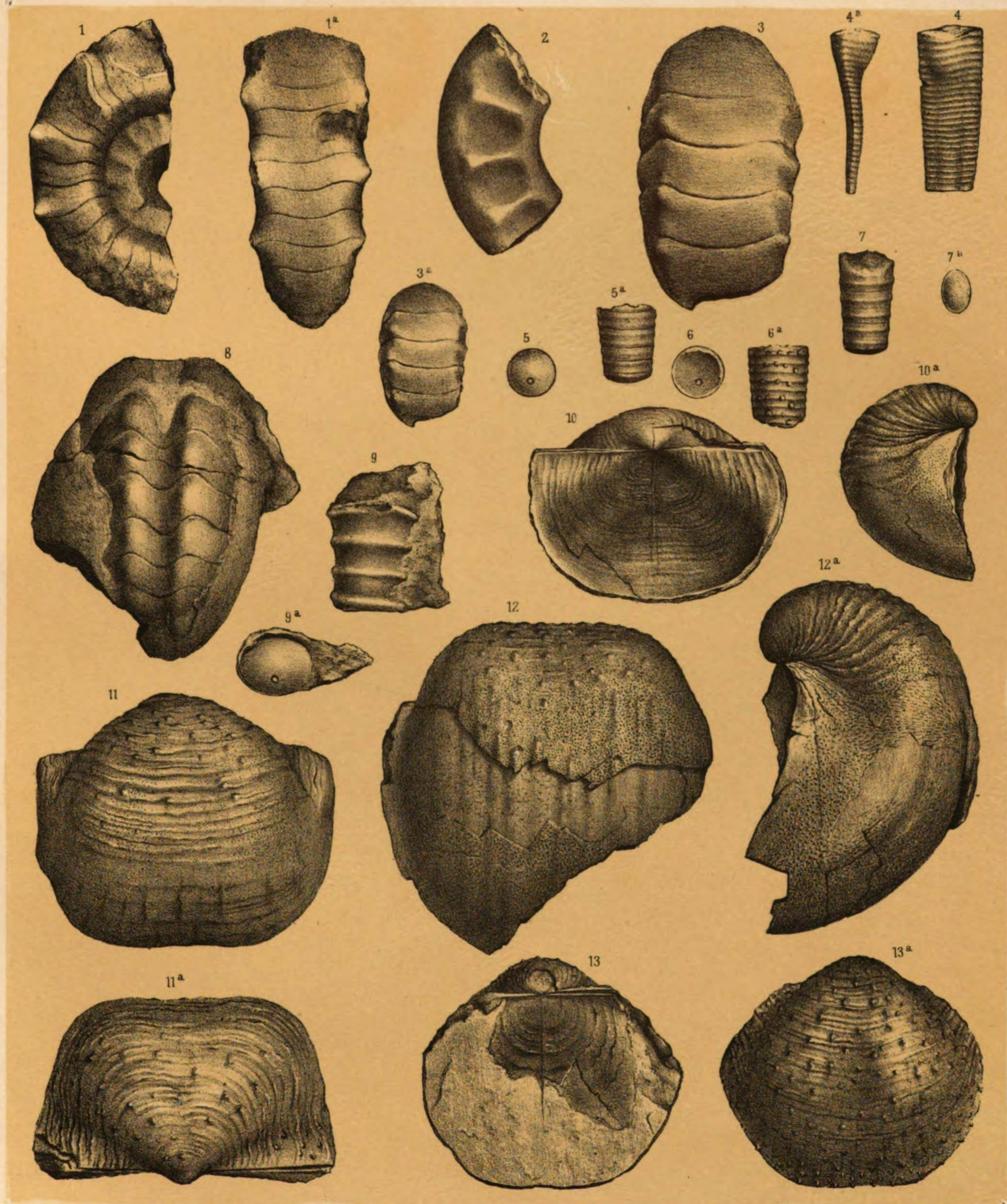


Tafel 4.

Fig.		Pag.
1.	<i>Nautilus tubercularis</i> n. f.	22
2.	— <i>Pichleri</i> v. Hauer aff.	21
3.	— <i>incertus</i>	21
4.	<i>Orthoceratitus cribrosum</i> Geinitz	25
5.	— <i>bicinctum</i> n. f.	26
6.	— <i>margaritatum</i> n. f.	27
7.	— <i>transversum</i> n. f.	26
8.	<i>Nautilus dorsoplicatus</i> n. f.	23
9.	<i>Orthoceras annulatum</i> Sow.	25
10.	<i>Productus intermedius</i> n. f.	27
11.	— — —	28
12.	— — —	29
13.	— — <i>var. plano-convexus</i> n. f.	31

ABICH: BERGKALKFOSSILIEN AUS DER ARAXESENGE BEI DJOULFA IN ARMENIEN

Taf. 4.



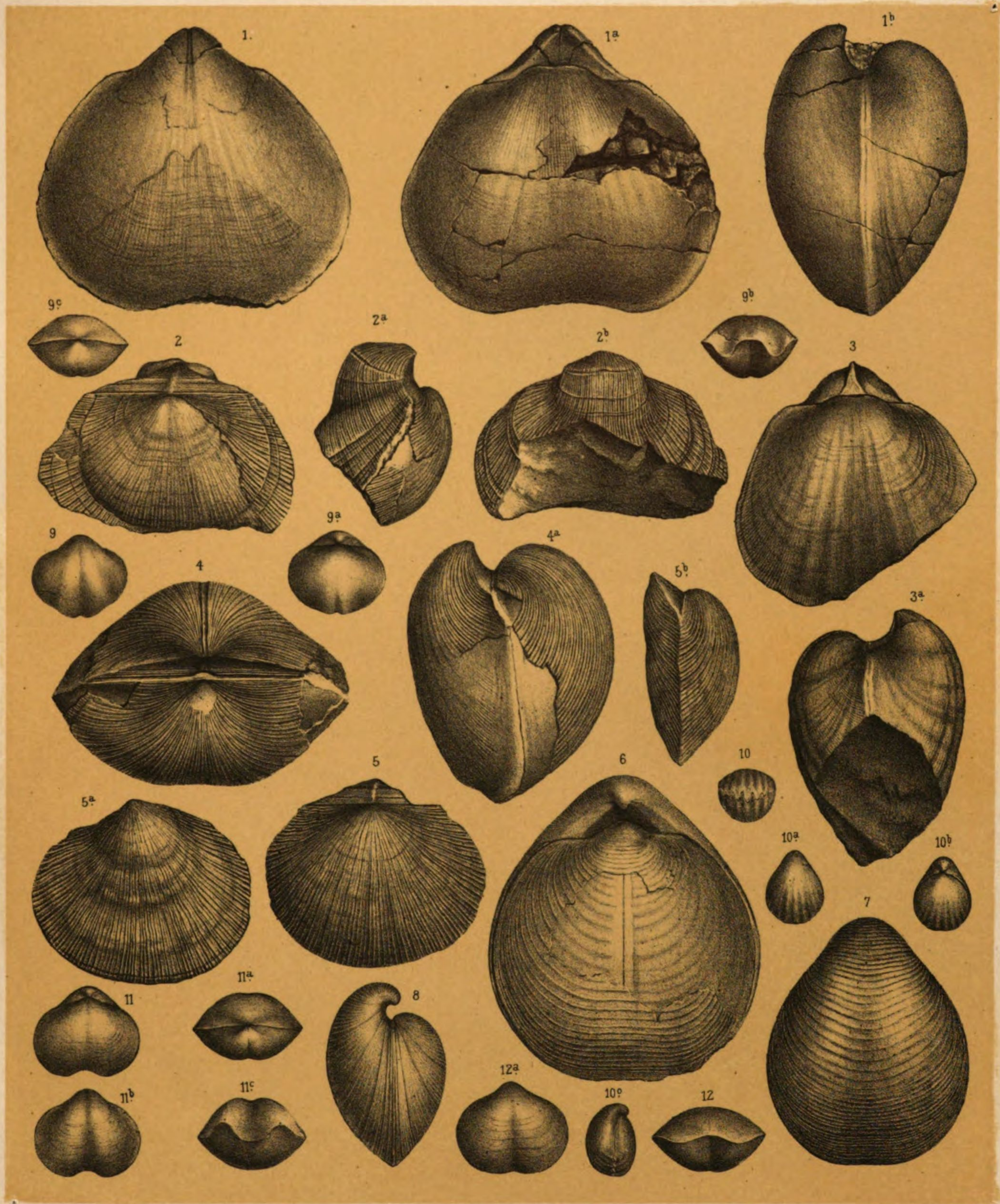
Tafel 5.

Fig.		Pag.
1.	<i>Productus Martini</i> Sow.	32
2.	— <i>Humboldtii</i> A. d'Orb.	35
3.	— <i>scabriculus</i> Martin	33
4.	<i>Streptorhynchus crenistria</i> var. <i>porrectus</i> n. f.	74
5.	— — — „ <i>incurvus</i> n. f.	73
6.	<i>Productus striatus</i> F. v. Waldh.	35
7.	— <i>intermedius helicus</i> n. f.	44
8.	— <i>spinoso costatus</i> var. <i>expansus</i> n. f.	42
9.	— <i>spinulosus</i> Sow.	51
10.	— <i>undatus</i> DeFrance	37
11.	— <i>spinoso-costatus</i> var. <i>expansus</i> n. f.	42
12.	— <i>aculeatus</i> Martini	50



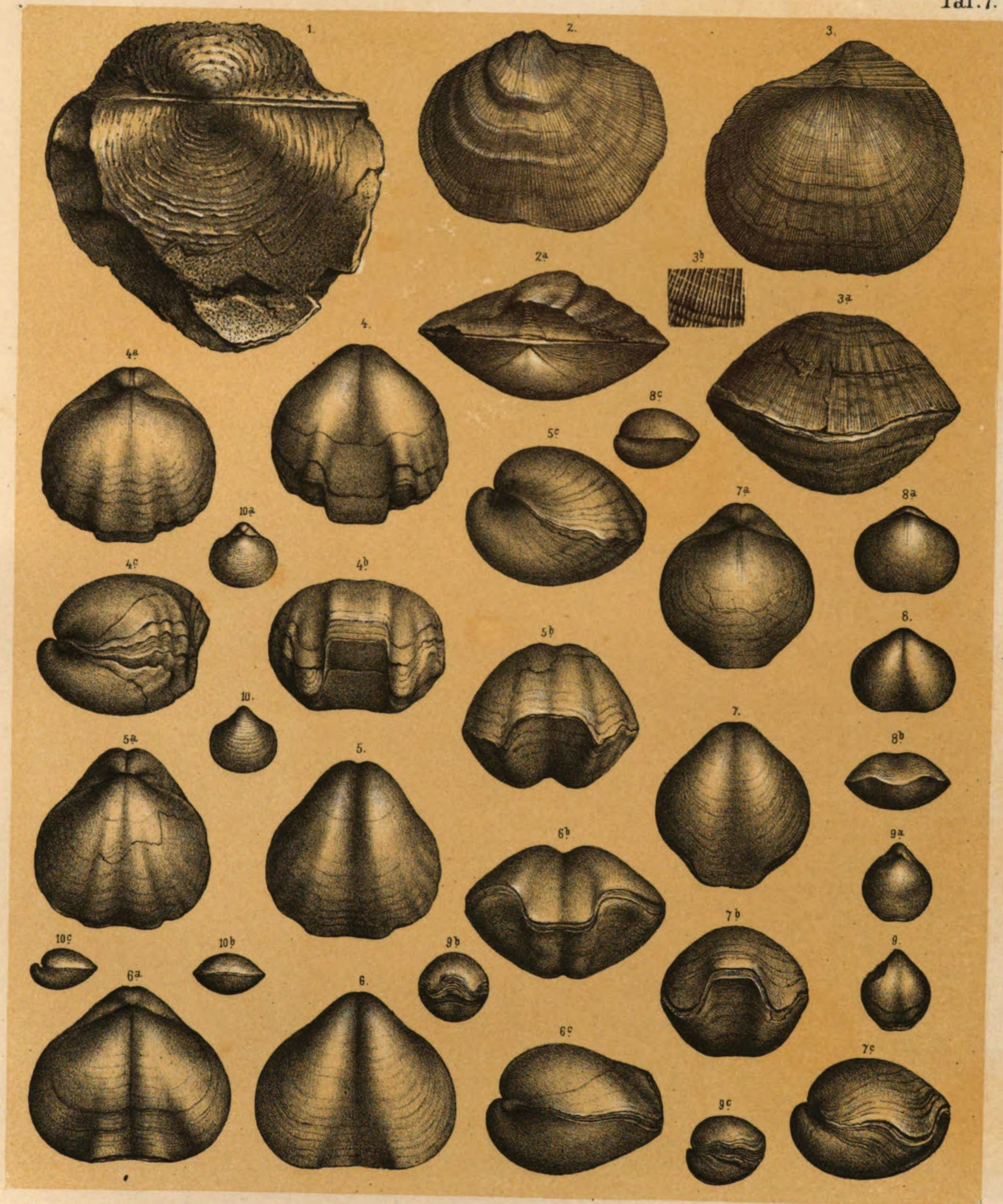
Tafel 6.

Fig.		Pag.
1.	<i>Streptorhynchus peregrinus</i> var. <i>laevis</i> n. f.	77
2.	— <i>crenistria</i> var. <i>paradoxus</i>	72
3.	— <i>peregrinus</i> n. f.	75
4.	— <i>crenistria</i> var. <i>eusarkos</i>	73
5.	— — — Phill.	69
6.	<i>Spirifer lineatus</i> Martin	79
7.	— — —	79
8.	— — —	79
9.	<i>Spirigera protea</i> var. <i>ambigua</i> Phill.	62
10.	<i>Terebratula Djoulfensis</i> n. f.	68
11.	<i>Spirigera protea</i> var. <i>subtilita</i>	61
12.	— — „ —	63



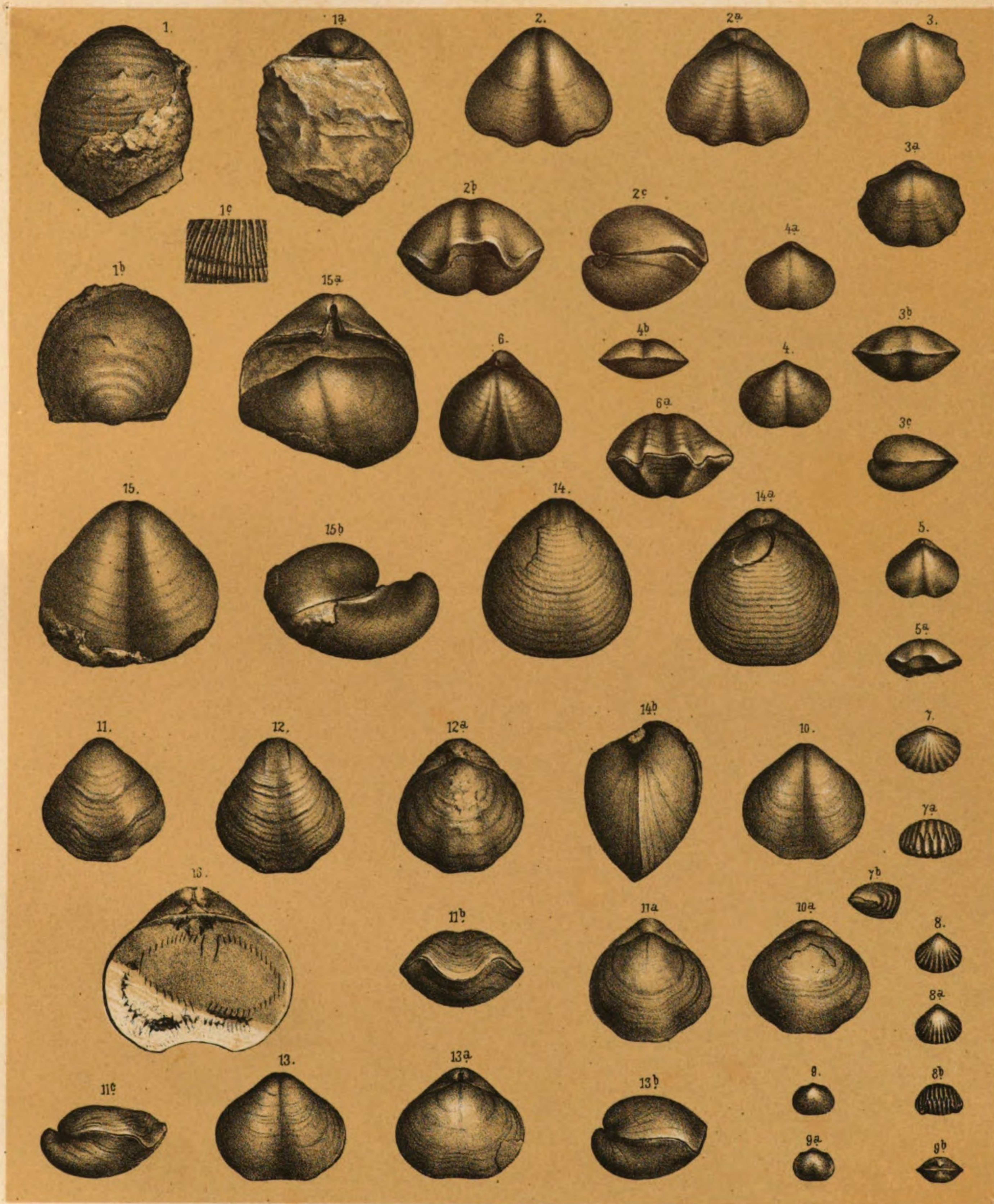
Tafel 7.

Fig.		Pag.
1.	<i>Productus intermedius</i> n. f.	29
2.	<i>Streptorhynchus crenistria</i> Phill.	71
3.	— — —	71
4.	<i>Spirigera protea</i> var. <i>multilobata</i> n. f.	55
5.	— — „ — —	56
6.	— — „ <i>quadrilobata</i> n. f.	53
7.	— — „ <i>globularis</i> Phill.	58
8.	<i>Spirigera Royssii</i> l'Éveillé	62
9.	<i>Spirigera protea</i> var. <i>globularis</i> Phill.	58



Tafel 8.

Fig.		Pag.
1.	<i>Productus striatus</i> var. <i>sphaericus</i> F. v. Waldh.	36
2.	<i>Spirigera protea</i> var. <i>alata</i> n. f.	56
3.	— <i>plano-sulcata</i> var. <i>rugosa</i> n. f.	64
4.	— — — Phill.	63
5.	— <i>protea</i> var. <i>alata</i>	57
6.	— — „ —	57
7.	<i>Rhynchonella pleurodon</i> Phill.	67
8.	— — —	68
9.	<i>Orthis resupinata</i> Martin	78
10.	<i>Spirigera protea</i> var. <i>subtilita</i>	60
11.	— — „ —	59
12.	— — „ <i>globularis</i>	59
13.	— — „ <i>subtilita</i>	61
14.	<i>Spirifer lineatus</i> Martin	81
15.	<i>Spirigera protea</i> var. <i>quadrilobata</i>	54
16.	— — „ —	54



Tafel 9.

Fig.		Pag.
1.	<i>Nautilus dolerus</i> n. f.	19
2.	<i>Spirigera protea</i> var. <i>globularis</i> Phill.	58
3.	<i>Productus intermedius helicus</i> n. f.	45
4.	— <i>indeterminatus</i>	48
5.	— <i>pustulosus</i> Phill.	39
6.	— <i>spinoso-costatus</i> n. f.	41
7.	— — — —	41
8.	— — — var. <i>cariniferus</i>	41
9.	— — — „ <i>incurvus</i>	42
10.	— <i>spinoso costatus</i>	41
11.	— <i>indeterminatus</i>	49
12.	— <i>intermedius helicus</i>	46
13.	— — —	46
14.	— <i>indeterminatus</i>	48
15.	— —	46
16.	— —	47
17.	— <i>intermedius helicus</i>	45
18.	— <i>indeterminatus</i>	48
19.	— <i>intermedius helicus</i>	45
20.	— — —	46
21.	— <i>aculeatus</i> Martin	50
22.	— <i>spinulosus?</i>	51
23.	<i>Lophophyllum tortuosum</i> de Kon.	90
24.	<i>Amplexus coralloides</i> und <i>A. spinosus</i> *)	91
25.	<i>Productus indeterminatus; horridus</i> aff.	49
A	— <i>intermedius</i>	28
B	— —	29

*) Ein Druckfehler auf pag. 91 zweite Strophe bezeichnet die Fig. als 23. 23 a.



Tafel 10.

Fig.		Pag.
1.	<i>Streptorhynchus peregrinus</i> var. <i>inflata</i>	76
1 a.	— — „ <i>minutus</i>	78
2.	— <i>crenistria</i> var. <i>paradoxus</i>	72
3.	— — „ <i>compressus</i> *)	69
4.	<i>Productus Martini</i> . Sow.	32
5.	<i>Spirifer lineatus</i> Martin	80
6.	<i>Productus intermedius</i> var. <i>plano-convexus</i>	31
7.	<i>Spirigera protea</i> var. <i>quadrilobata</i>	54
8.	— — „ —	54
9.	— — „ —	54
10.	— — „ <i>alata</i>	56
11.	— — „ <i>multilobata</i>	55
12.	<i>Amplexus coralloides</i> var. <i>geniculatus</i>	85

*) Die unbeschrieben gebliebene Form ist specifisch gleichwerthig mit der der Fig. 2.



Tafel 11.

Fig.		Pag.
1.	<i>Spirigera epigona</i> n. f. aus dem Daralagéz-Gebirge	65
2.	<i>Goniatites striatus</i> Mart.	10
3.	<i>Ceratites trochoides</i> n. f.	13
4.	<i>Machrocheilus indeterminatus</i>	82
5.	<i>Pecten tortilis</i> Semenof aff.	82
6.	<i>Amplexus cornu-bovis</i> Milne Edw.	86
7.	<i>Clisiophyllum leptoconicum</i> n. f.	87
8.	<i>Amplexus cornu-bovis</i> Milne Edw.	86
9.	— <i>Henslowii</i> Milne Edw.	87
10.	— <i>coralloides</i> Sow.	84
11.	<i>Michelina tenuisepta</i> de Kon.	91
12.	<i>Clisiophyllum turbinatum</i> M'Coy.	88
13.	<i>Zaphrentis Phillipsii</i> Milne Edw.	89
14.	<i>Amplexus coralloides</i> var. <i>geniculatus</i>	85
15.	— — — — —	85
16.	<i>Orthoceras turritellum</i> n. f.	27
17.	<i>Zaphrentis Omaliusi</i> Milne Edw.	89
18.	Crinoiden-Stielglieder <i>Poteriocrinus?</i>	84
19.	— — — — —	84
20.	<i>Ceratites Djoulfensis</i> *)	12
20.	<i>Polypora fastuosa</i> de Kon.	83
21.	<i>Ceratites tropitus</i> n. f.	13
22.	— <i>intermedius</i> n. f.	12

*) Auf pag. 12 Strophe 3 ist anstatt Fig. 21, Fig 20 zu lesen.

ABICH: BERGKALKFOSSILIEN AUS DER ARAXESENGE BEI DJOULFA IN ARMENIEN.

Taf. 11.







Abich, Hermann,

Geologische Forschungen in den kaukasischen Ländern

Bd.: 1

Wien 1878

4 Geo.u. 130 z-1

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11364722-5